

Beiträge zur Biologie der Zwergmaus

[*Micromys minutus soricinus*

HERMANN, 1780]

Werner Kästle

Beiträge zur Biologie der Zwergmaus
(Micromys miratus soricinus HERMANN, 1780)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Naturwissenschaftlichen Fakultät

der

Ludwig-Maximilians-Universität

zu München

vorgelegt

von

Werner KÄSTLE

aus

München

Juni 1957



Inhalt

	Seite
I. Einleitung	1
II. Verbreitung und Rassenbildung	1
III. Lebensraum	6
1. Fundstellen	6
2. Klima	9
3. Pflanzenwuchs	11
4. Andere Tierarten im gleichen Lebens- raum	14
IV. Feinde, Krankheiten und Unfälle	14
V. Nester	16
1. Zusammenstellung der gefundenen Zwerg- mausnester	16
2. Nesttypen	17
3. Unterschiede gegenüber ähnlichen Ne- stern anderer Tiere	17
4. Standort	18
5. Material	19
6. Bauweise	20
7. Dauer des Nestbaues	23
8. Analyse von hochstehenden Nestern . .	24
9. Übrige Nestformen	25
10. Zahl der jährlich gebauten Nester . .	26
11. Nestbautrieb	27
VI. Ernährung	27
1. Nahrung	28
2. Besonderheiten der Nahrungsaufnahme .	31
3. Futterwahlversuche	31
4. Absetzen des Urins	32
VII. Verhalten	32
1. Verhaltensinventar	32
2. Übersprungbewegungen	39

3. Spiel	40
4. Aktivität	41
VIII. Fortpflanzung	42
1. Geschlechtsreife	42
2. Paarung	43
3. Trächtigkeit	44
4. Grösse und Gewicht des Wurfes	45
5. Zahlenverhältnisse der Geschlechter	45
6. Zahl der jährlichen Würfe	46
7. Einfluss der Jahreszeiten auf die Fortpflanzungstätigkeit	47
8. Weibchen und Junge	47
IX. Jugendentwicklung	48
1. Wachstum und Gewichtszunahme	49
2. Entwicklung der Behaarung	50
3. Entwicklung des Verhaltens	50
4. Verlassen des Nestes	54
X. Zusammenfassung	55
XI. Literaturverzeichnis	57

I. Einleitung

Unter den heimischen Mäusen nimmt die Zwergmaus eine gewisse Sonderstellung ein. Sie ist nach der Birkenmaus das kleinste bei uns vorkommende Nagetier und zeichnet sich durch besondere Geschicklichkeit im Klettern, sowie durch den Bau eines frei aufgehängten Kugelnestes aus. Infolge der Kleinheit hat das Tier eine relativ grössere Oberfläche als die verwandten Arten. Die Wärmeabstrahlung wird noch durch das kurze Haarkleid erhöht.

Energiereiche Nahrung und ein rascher Stoffwechsel schaffen hierfür den Ausgleich. Die Zwergmaus weist daher von allen daraufhin untersuchten Nagern das relativ grösste Herzgewicht auf, nämlich 12,9 % des Körpergewichtes. Vergleichszahlen: Waldmaus 7,04 %, Wanderratte 4,03 % (HESSE-DÖRFLER, 1935, Bd.1, p.478). Ihre Vorzugstemperatur ist nach HERTER die höchste unserer im Freien lebenden Mäuse, d.h. die Tiere sind bestrebt, sich in möglichst warmer Umgebung aufzuhalten und dadurch die Wärmeabgabe zu verringern. Vorzugstemperaturen: Zwergmaus 37°, Brandmaus 36°, Ahrenmaus 35,4°, Waldmaus 34,6°, (Hausmaus 37,3°). Hieraus eine Beschränkung des Areals auf wärmere Gebiete zu folgern, wäre jedoch voreilig.

II. Verbreitung und Rassenbildung

Die erste Beschreibung der Zwergmaus im Jahre 1771 verdanken wir PALLAS, der sie an den Ufern der Wolga fand. Spätere Funde bewiesen, dass sie über weite Teile Eurasiens verbreitet ist. Entsprechend variiert die Färbung, wobei von Mitteleuropa nach Osten eine zunehmende Grautönung des Rückenfalls festzustellen ist (*Micromys minutus pratensis* OCKSKAY 1831).

Da jedoch dieses Merkmal mit Alter und Jahreszeit abändert, wurden zahlreiche Rassen beschrieben, die schwer voneinander

abgegrenzt sind. So gibt NIKOLAJEW (1934) die mittel-europäische Rasse *M. microps* für Westpolen, die Rasse *M. pratensis* für Mittel- und Ostpolen an, während nach VINDRADOV (1952) die Rasse *sericeus* wieder in Weissschland und der Westukraine vorkommt. Letzterer Autor nennt allein für die Sowjetunion fünf Rassen, während ELLERMANN (1946) nur insgesamt zwei gelten lässt, nämlich *Micromys minutus sericeus* (Westeuropa bis Japan) mit kürzerem Schwanz und *Micromys minutus erythrotis* (wahrscheinlich identisch mit *Micromys minutus pygmaeus* MILNE-EDWARDS) aus China, Nordindochina, Nordbirma und Assam, die sich durch den relativ längeren Schwanz unterscheiden soll. Es herrscht hier also noch ziemliche Verwirrung.

Aus der erreichbaren Literatur waren folgende Fundorte zu entnehmen:

In D e u t s c h l a n d liegen aus allen Landesteilen mit Ausnahme der Hochgebirge Nachweise für ihre Verbreitung vor. Man fand sie in Pösteil (MILLER, 1912), auf Wangerooge (KREMER, 1935), Borkum (SCHNEIDER u. KRUMBIEGEL, 1935) und Ostst. (KRUMBIEGEL, 1935), in Wesermünde (HERTER, 1952), am Ritt (HERTER, 1952), bei Danzig (DOBRIK u. SCHAEFER, 1935), Ruppertsberg (MILLER, 1912), Dargun und Waren in Mecklenburg (SCHMIDT, 1876), in Braunschweig (MILLER, 1912), am Niederrhein (MILLER, 1912), bei Rajoch in der Eib-Saaleniederung (MILLER, 1912), in Hildesheim in Herzogtum Lauenburg (WOLF, 1901), in Hannover (LANDOLT, 1871), nahe Ragsdorf bei Berlin (Schaefer, 1935), in Westschlesien (SCHAEFER, 1935), bei Dörsch (MILLER, 1912), im Teutoburger Wald und Lippe-Land (Schaefer, 1935), bei Salzsch-Neuberg (THEDY mündl.), im Alling, Dillingen, Gertriching, Lautstetten bei Starnberg, in der Lippe-Lippe bei Wolftrachhausen, am Malsinger See bei Starnberg, bei Nannhofen und bei Waging.

REHER (1933) nennt für Ö s t e r r e i c h die Fundorte: Grossenzersdorf bei Wien, Aspang, St. Pölten, Linz, Salzkammergut, Grenze der Steiermark, Irnding, Feldbach, Ponigl bei Weitz, Gaggendorf, Leoben, Wetzelsdorf bei Graz, Murauen, Südtirol,

Neusiedler See. In der S c h w e i z ist ihr Vorkommen beschränkt auf die Riede von Rheinneck bei St. Gallen (GUGGENBUH, 1935), St. Fides (MILLER, 1912) und St. Gallen (MILLER, 1912). Für F r a n k r e i c h findet man die recht spärlichen Angaben Vauder (USPENDORFER u. SCHAEFER, 1935), Chassagny (GERSMANN u. MILLER, 1912), Etupes Dept. Doubs (MILLER, 1912), Ragley bei Kereau Dept. Eure (MILLER, 1912), Nordwestfrankreich bis zur Loire (TROUESSART, 1910). Die Angaben über I t a l i e n beschränken sich fast ausschliesslich auf den Norden: Quinto Vercelli (Museum von Florenz u. SCHAEFER, 1935), Pavia (MILLER, 1912), Lombardien (MILLER, 1912), Oberitalien (BLASIUS, 1857). Völlig isoliert steht der Fundort Neapel (COSTA, 1832 u. SCHAEFER, 1935). In E n g l a n d fand MILLER (1912) die Zwergmaus bei Wareham und Lüttich. In H o l l a n d ist sie laut SCHAEFER (1935) über alle Teile des Landes verbreitet. Nach MATTHEWS (1952) kommt sie in allen Teilen von E n g l a n d und W a l e s , dem Tiefland von S c h o t t l a n d , jedoch nicht in Irland vor. Folgende genauere Angaben verdanken wir MILLER (1912): Aberdeenshire (Schottland), Haddiscoe (Norfolk), Hwiffham (Norfolk), Brandon (Norfolk), Cougham (Norfolk), Cambridgeshire, Colchester (Essex), Kingsbury (Middlesex), Somersetshire, Totton (New Forest), Hampshire. In D ä n e m a r k vergrössert sich das Verbreitungsgebiet auf den Inseln noch ständig. Nachweise liegen für Jütland, Fünen, Langeland (SCHAEFER, 1935), Seeland und Skagen (CURRY-LINDAHL, 1955) und Amager (DEGERBOL, 1939) vor. In Norwegen und Schweden ist bis jetzt noch kein Vorkommen bekannt. F i n l a n d bewohnt die Zwergmaus bis 64° nördl. Breite (JUNAN u. SCHAEFER, 1935) - Osterbotten (CURRY LINDAHL, 1955). In P o l e n findet man bei NIEZABITOWSK (1934) die Angaben: West-, Mittel- und Ostpolen. Noch spärlich sind Berichte über ihr Vorkommen in Südosteuropa. U n g a r n : Csallóköp-Somorja bei Pressburg (MILLER, 1912), Südwestungarn (BLASIUS, 1857). R u m ä n i e n : Gageni (MILLER, 1912). J u g o s l a v i e n : Cepin bei Eszek (MILLER, 1912).

Die U d S S R wird von der Westgrenze bis zur Amurmündung von der Zwergmaus besiedelt. Folgende Angaben stammen, soweit nicht anders vermerkt, von VINOGRADOV und GROMOV (1952). Nordgrenze: Südkarelien (ELLERMANN, 1946), Leningrad, Wologda, Kirov früher Wjatka, Nerdural, Konda (ELLERMANN, 1946), Naryn am Ob, Jakutsk, Zentraljakutien (ELLERMANN, 1946). Südgrenze: Südkraine ausser Krim, Suchan, Kaspisee bis Grenzen von Aserbeidschan, Wolgatal bis Astrachan, Süd-Kasakstan, Südsibirien, Teil der Nordmongolei. Weitere Fundangaben: Moldau, Kiew (SCHAEFER, 1935), Weissrussland, Krasnojarsk, Transbaikalien, zwischen Ob und Jenissai (PALLAS, 1771). Für den Fernen Osten der UdSSR gibt SLEPISCH (1947) folgende Verbreitung an: Amur von Kuma bis Chabarowsk; Ussuri von Chabarowsk bis Bikin, Fluss Seja bei Blagoweschtschensk, Swobodnyi, Masanowsk, nach Norden weniger. Wenig bei Bomnak (Tschitat-Distrikt). Flüsse Bureja, Tym, Urmi, Kur, Chor, Bikin, Suifun; Sidim, Jantschich; Chanka-See. Michailowsk, Woroschilow, Barbaschsk, Posjet, Seryschenkowo, Kraskinsk, Chasansk, Leninsk, Poljarkowo, Kuibyschweka.

Aus der M o n g o l e i kennt man die Zwergmaus bisher nur aus Sagu-Nur im Kentei-Gebirge 150 km NNW von Ulan Bator (BANNIKOW, 1954). In C h i n a dagegen bewohnt die Rasse *M.m. erythrotis* ein weites Areal. Sie fehlt in Hopei, Schantung, Nganwei. Fundortsangaben nach ELLERMANN (1946) (E) und GLOVER M. ALLEN (1940) (A). Provinz Schensi: Changchow (A). Provinz Hopei: Changyanghsien (A). Provinz Szechuan: Muping, Luangfu, Wanhsien (A). Provinz Fukien: Kuatun (A). Weiter Formosa (E). Schanghai, Nanking, Kantsi (A), im Jangtse-Mekong-Gebiet Hsiachela, Hsiactien, Walta, Chunglu((A); Mucheng am Saluen (A). J a p a n (E 1946). K o r e a (E 1946). N o r d - I n d o c h i n a (E 1946). N o r d - B u r m a (E 1946). N o r d - A s s a m : Khasia-Gebirge (A 1940).

In Abbildung 1 sind diese Fundorte zusammengestellt. Die un-

gefähre Verbreitung anzugeben stösst auf grosse Schwierigkeiten, weil für weite Gebiete keine entsprechenden Untersuchungen vorliegen und selbst einige Teile Europas in dieser Hinsicht noch kaum bearbeitet sind.

Im Vergleich zu anderen Nagern erreicht die Zwergmaus nur selten Bedeutung als landwirtschaftlicher Schädling. Massenvermehrungen kommen nur unter besonders günstigen Bedingungen zustande. Sie wurden aus folgenden Gebieten bekannt: Westschlesien (SCHAEFER, 1935), Elb-Saaleniederung (BLASIUS, 1857), SW-Ungarn (BLASIUS, 1857), Govv.Kiew (SCHAEFER, 1935), Tartarenrepublik (TEPLOVA n. SLEPTSOV, 1947), Transbaikalien (ZVERIVA und LJNNIKA n. SLEPTSOV, 1947), Westsibirien (ISAKOVA n. SLEPTSOV, 1947), Ussuri-Gebiet (SLEPTSOV, 1947).

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich über 140 Längengrade (9800 km) und 40 Breitengrade (4400 km). Es umfasst die verschiedensten Klima- und Vegetationszonen von den Subtropen über Steppen zum Nadelwaldgürtel. Weite Teile des sibirischen Areals liegen bereits im Bereich des Dauerfrostbodens. In Söden (Strömgebiet des Saluen) fand sie MELL (n. SLOVER M.ALLEN, 1940) bis in 2400 m Höhe.

Klimatische Extreme im Verbreitungsgebiet:

Jahresniederschläge:	Khasia-Gebirge, Assam	über 10 000 mm
	Astrachan	unter 250 mm
Julimittel:	Szetschuan	30°
	Schottland	15°
Januarmittel:	Jakutsk	-40°
	Kanlon	1°
Jahresschwankung:	Jakutsk	40° bis 120° 60°
	Südengland	(6° bis 16°) 10°

Während die Wintertemperatur in weiten Grenzen schwankt, überschreiten die Verbreitungsgrenze nach Norden nirgends die 15° Juli-Isotherme. Nur im milden Klima Schottlands reicht sie an diese heran. Östlich des Baikalsees bildet die 20° Juli-Isotherme die Nordgrenze.

Im Untersuchungsgebiet (Umgebung von München, Oberbayern, sowie Dingolfing, Niederbayern) ist die Zwergmaus durchaus nicht häufig und bewohnt auch nicht alle geeigneten scheinenden Örtlichkeiten. Am zahlreichsten trifft sie in günstigen Jahren in Haferfeldern auf.

III. Lebensraum

Alle Gebiete, in denen die Zwergmaus bei uns vorkommt, weisen Graswuchs auf, der entweder innerhalb grosser Baumbestände nur wenig Raum einnimmt oder aber das Gepräge der Vegetation bestimmt. Ein zweiter einflussreicher Faktor ist die Bodenfeuchtigkeit, von der die wichtigsten natürlichen Biotope - Schilf- und Grossseggenbestände - abhängig sind.

1. Fundstellen

Mit feuchtem Untergrund:

D i n g o l f i n g (Übersichtskarte Abb.2; Abb.3 stellt hieraus einen vergrösserten Ausschnitt dar, Abb.4 ein 200m weiter nördlich gelegenes Gebiet). Ein kleiner, künstlich angelegter Mühlbach fliesst in der Anschwemmungsebene der Isar und mündet in 2 km Entfernung vom Untersuchungsgebiet in diesen Fluss. An zwei Stellen reicht der Bachlauf dicht an den einstigen Prallhang der Isar (Übergang zum tertiären Hügelland) heran, der mit Buchenland bestanden ist. Während der Bach bei reichlichen Niederschlägen Wasser führt, sinkt in den Sommermonaten der Grundwasserspiegel meist so stark, dass Teile des Bachbettes trocken liegen (Kiesgrund). Die Standorte der Nester sind mit D₁₋₁₉ bezeichnet. Abbildung 5 zeigt einen Blick auf den Bachlauf von der "Fotostelle" der Abbildung 2 aus. Geologische Formation: Alluvium. Eine ausgedehnte Mähwiese wird von dem erwähnten Bachlauf begrenzt. In der linken Bildhälfte erhebt sich der bewaldete Prallhang

dessen Fuss das Gewässer umfließt (Rückzugsgebiet bei Überschwemmungen). An den Gebüschstreifen, welcher den Bach säumt, schliesst sich lockerer Auwald an. Die Pappeln im Hintergrund stehen am Isarufer. In dem abgebildeten Stück des Bachlaufes standen die Nester D₇ 12 (vgl. Abb. 2).

M a i s i n g e r S e e (Abb. 6) Fundstelle von Nest M₆: Flachmoor in 100 m Entfernung vom See, entstanden durch Verlandung einer Bucht. Moorboden. Die den Vordergrund einnehmende Wiese wird in der dahinterliegenden flachen Senke von einem Schilf-Seggenmischbestand mit einzelnen Weiden abgelöst (Biotop der Zwergmaus). Wiese und Schilf werden regelmässig gemäht. In letzterem steht das Grundwasser nur wenige cm unter der Erdoberfläche.

L e u t s t e t t e n im Würmtal bei Starnberg (Abb. 7): Hang am linken Würmufer am Fusse des Schönbergs (Hochterrasse). Grundwasser tritt aus zahlreichen Quellen (Flinz!) und viele Rinsale streben der im Bild rechts gelegenen Würa zu. Das alte Schilf liegt teilweise umgeknickt am Boden und bildet ein Gerüst von 20 bis 40 cm Dicke, über dem die Nester standen. Im Schilf stehen vereinzelt Birken, Fichten und Faulbäume (*Frangula alnus*). Der die Bildmitte einnehmende Fichten-Buchenmischwald liegt bereits auf dem anderen Würmufer.

P u p p l i n g e r A u bei Wolfratshausen, Fundstelle von Nest P₁ (Abb. 8): Verlandendes Isar-Altwater im Auwald gegenüber der "Weissen Wand". Alluvium. Die schmale Form des Schilfstreifens weist darauf hin, dass es sich um einen unbedeutenden Nebenarm der Isar handelt. Da im Süden keine hohen Bäume stehen, ist ausgiebige Besonnung möglich. Infolge zunehmender Austrocknung des Bodens kommen im Schilf auch Disteln und junge Laubbäume auf.

S c h l o s s R i e d am Ammersee: stark verschilfter und teilweise verlandeter Teich mit 15 m im Geviert, Wasserstand bis 30 cm. Im N und W angrenzender Fichtenwald.

Alle diese kurz beschriebenen Lebensräume haben sonnige Lage und hohe Bodenfeuchtigkeit gemeinsam. Dabei ist es nebensächlich, ob es sich um ein teilweise ausgetrocknetes Bachbett, ein Flachmoor, einen mit Auferen übersäten Hang oder ein verlandendes Altwasser handelt. Nicht das Schilf gedeiht in weichem Wasser, es findet man in ihm nur seltener Nester. Auch die grossen Flachmoore am Ausfluss des Starnberger- und Ammersees werden offenbar besiedelt, bei geringes Ansteigen der Wurm bzw. Asper nach stetigen Regenfällen im Sommer genügt, um die grossen Schilfbestände und Wiesen in kurzer Zeit zu überschwemmen.

Als Biotope mit starker Untergründigkeit kamen in den Plangebieten nur Haferfelder in Betracht.

M a i s l i n g e n bei Dillingen: Donauried, Alluvium. In 300 m Entfernung vom See mit kleinen Baumgruppen.

W a s i n g e n bei Dillingen: Donauried, Alluvium.

M ö r s l i n g e n bei Dillingen: Donauried, Alluvium. Die Fundstelle in Nähe der jetzt ganzer Ortschaft liegt im Gegensatz zu den beiden anderen in völlig ebenen Gelände. Selbst Hecken oder Baumbestände, die den Tieren im Winter Schutz bieten könnten, sind nicht vorhanden. Die Übereinstimmung dieser drei Biotope beschränkt sich also im wesentlichen auf die angebliche Nähe des Sees. Vielleicht wurden die Haferfelder von Schilfbeständen umgeben, da sich solche in der Nähe aller drei genannten Orte befanden.

In höheren Lagen ist Schilfbestand im Zeughaus völlig, denn der höchste aus der Literatur bekannte Fundort in diesem Gebiet ist I r n d i n g in der Steiermark, das 646 m hoch liegt (HABER, 1949). Im Zeughaus fand man sie nur bei St. Gallen (HABER, 1949). Im Zeughaus erwähnt sie in seinem Werk "Die Freilebenden der Schweiz" (Bern, 1949) überhaupt nicht.

2. Klima

Das Wärmebedürfnis der Zwergmaus und die Winterkälte in grossen Teilen ihres Verbreitungsgebietes stehen scheinbar in schroffem Gegensatz zueinander. Ein Kleinsäuger ist aber niemals dauernd den Temperaturen ausgesetzt, die in den Wetterstationen in 2 m Höhe festgestellt werden. Diese Messwerte weichen erheblich von dem Mikroklima in Bodennähe ab.

Wie man aus der Nordgrenze des Areals schliessen kann, ist die Maus nur im Sommer stärker von der Aussentemperatur abhängig. Sie lebt zu dieser Jahreszeit in Pflanzenbeständen, die durch die Sonnenstrahlung erwärmt werden. Im Winter dagegen verbirgt sie sich in dürrem Gras, Schilf- und Strohhaufen, Getreidefeimen, Scheunen und Häusern. SLEPTSOV (1947) berichtet aus dem Ussurigebiet im Fernen Osten Sibiriens, dass in Getreidehaufen und Scheunen während der kalten Monate 65 bis 95 % aller gefangenenen Nager Zwergmäuse waren. Daneben fanden sich noch Brandmäuse (*Apodemus agrarius*) und in geringerer Zahl Hausmäuse (*Mus musculus*) und Wanderratten (*Rattus norvegicus*). Im Ganzen gesehen erscheint das Klima des Ussuri-Gebietes viel ungünstiger als das unsere (Abb. 9). Obwohl beide Orte zwischen dem 48. und 49° nördl. Breite liegen, zeigen sie doch in Niederschlagsverteilung, Niederschlagsmenge und Temperaturverlauf tiefgreifende Unterschiede. Besonders auffällig ist die sehr niedere Januartemperatur von Chabarowsk, bedingt durch die starke winterliche Abkühlung der sibirischen Landmasse. In Mitteleuropa macht sich der ausgleichende Einfluss des Ozeans geltend. Eigentlich müsste das kontinentale Klima von Chabarowsk eine wesentlich höhere Julitemperatur aufweisen, doch wirken die gleichzeitig fallenden Monsunregen abkühlend (Juli = niederschlagsreichster Monat). Der Vergleich zeigt, wie wenig die Zwergmaus durch tiefe Wintertemperaturen in ihrer Lebenstätigkeit beeinflusst wird. Maßgebend ist dagegen die Wärme während der sommerlichen Vermehrungsperiode. Für das häufigere Auftreten der Zwergmaus im Fernen Osten

Osten sind vermutlich der Bewirtschaftung (breite Feldraine, etc.) ausgesetzt und die geringen Niederschläge im Winter vermindern.

Die Nester findet man nie in ausgesprochenen Schattenlagen. Auch in unübersichtlichem Gelände ergibt die Messung des Horizontverlaufs, dass die betreffenden Stellen längere Zeit besonnt sind. Die angewandte Methode wurde von GEIGER (1950, S.402) beschrieben. Dabei wird die Erhebung des natürlichen Horizontes über den ebenen Horizont gemessen und in ein Schaubild eingetragen. Abbildung 10a oben links zeigt den Verlauf des Horizontes. Zwischen Horizont und Zenith sind in gleichen Abständen die Höhen von 30° und 60° angegeben. Sonnenstrahlen und Standelpunkte erlauben, die Dauer der Sonnenbestrahlung während der einzelnen Jahreszeiten abzulesen. Die Messung der Höhenwinkel zu markanten Punkten des Horizontes erfolgte nicht mit einem Theodolith sondern mit einem Winkelmesser, der an einen Marschkompass angelegt wurde (Abb.10). Abbildung 10a stellt von einigen der Dingolfinger Neststandorte den Horizontverlauf dar, wobei auch zwei benachbarte Stellen verglichen werden (D_7 und 20 m bachaufwärts), die den gleichen Pflanzenwuchs aufweisen, aber infolge veränderter Laufrichtung des Baches und Beschattung verschiedene Anstrahlungswinkel besitzen. Beispiele aus anderen Gebieten (Abb. 10b) runden das Bild ab.

Die Nester liegen alle 100 cm bis 2 m hohen Pflanzenbeständen, deren Oberfläche sich bei Strahlungswetter (wolkenlos, Windstille) stark erwärmt. Sie erreicht eine wesentlich höhere Temperatur als die Bodenoberfläche, da die Strahlungsintensität von den Pflanzen abgeschwächt wird (Abb.12). Helligkeitsmessung mit Lichtungsmesser Typ "SIXTOMAT".

Überwiegt dagegen die Ausstrahlung (nachts), so kühlt sich die Oberfläche des Bestandes anfangs stärker ab, während besonders das Genist am Boden verhältnismässig warm bleibt. Abbildung 13 zeigt den Temperaturverlauf für einige Stunden in verschiedener Höhe. Zu den angegebenen Zeiten wurde die

Temperatur am Boden sowie in 0,2 m, 0,6 m, 1 m, 1,5 m und 2 m Höhe gemessen. Die Werte wurden in ein Diagramm eingetragen und die gleichzeitig abgelesenen miteinander verbunden. Das eingezeichnete Glanzgrasbusch zeigt die Höhe des Nestes und des Pflanzenbestandes. In der Umgebung des Nestes beträgt die Schwankung 15° . Im inneren bewohnten Nest herrscht eine viel ausgeglichene Temperatur um 33° , da die Nestwand gut isoliert. Gegen längere Niederschläge bildet sie allerdings keinen nennenswerten Schutz, denn sie wird schnell durchfeuchtet. Die neugeborenen Jungen sind zwar gegen Abkühlung unempfindlich, da sie wechselwarm sind, aber ein 6 Tage altes Tier starb offensichtlich an einer Erkältung (pfeifendes, krampfhaftes Atmen). Deshalb kann sich die Zwergmaus nur in einer Folge trockener Sommer beträchtlich vermehren. Im Untersuchungsgebiet trat sie 1949 in grösserer Zahl auf und bildete etwa ein Drittel der gefangenen Nager. Parallel hierzu gibt GOETHE (1955) auch für das Lipper-Land ein Massenaufstreben in diesem Jahr an. Zum Vergleich sei gesagt, dass 1955, bei stark verringertem Nagerbestand, unter 12 Fängen nur eine Zwergmaus war. Die Anschwemmungsebene der Tsa stand in zwei aufeinander folgenden Sommern kurze Zeit unter Wasser (Abb. 2 "Hochwasser 1955"). Waldmäuse, Erdmäuse und Waldspitzmäuse waren schon wieder weit zu einer Überschwemmten Gelände zu finden, während die Zwergmaus in 20 m Entfernung von dem buchenbewachsenen Hang gefangen wurde. Hieraus folgt, dass unser Gebiet durchaus keine besonders guten Bedingungen zum Fortkommen dieser Nagerart bietet.

3. Pflanzenwuchs

Als Lebensraum der Zwergmaus kommen dichte Bestände von Gräsern und Sauergräsern (Gramineen und Cyperaceen) in Frage. Sie gewähren ihr Deckung, schaffen während der warmen und kalten Jahreszeit günstige klimatische Bedingungen, bieten Material für den Nestbau und liefern in den Samen lock-

einen wichtigen Bestandteil der Nahrung. Die Anheftung von Bachufer- und Verlandungszonen stehender Gewässer hängt vorwiegend mit dem üppigen Pflanzewuchs dieser Stellen zusammen. Es besteht keine unbedingte Bindung an Bodenfeuchtigkeit. Das gehäufte Vorkommen in Getreidefeldern beseitigt alle Zweifel.

Die in Beobachtungsgebiet bewohnten Pflanzbestände zeichnen sich durch Artenarmut aus. Es handelt sich um zwei Vegetationstypen:

1. Getreidefelder mit Hafer oder Hafer-Gerste-Gemisch
2. Röhrichte und Großseggenwiesen (*Phragmitetalia*), die typisch für feuchte Senken, Flachmoore und nährstoffreiche Ufer sind und einen mehr oder weniger grossen Schilfanteil aufweisen.

a) Reine Schilfbestände (*Phragmites communis*) werden fast nur dann bewohnt, wenn die Halme teilweise umgelegt sind oder ein Gewirr bilden. Den Mäusen wird dadurch das Klettern erleichtert. In Gegenden, in denen das nachstehend genannte Schilfbestand nicht besteht, sondern sich auch stehende Gewässer am Ufer mit hoher Bodenfeuchte, die die Ufer schwemmt sind. In Bächen bevorzugt es die Ufernähe (s. Abb. 4 und 17), da es schnell fliessendes Wasser meidet. Fundstellen: West 2, 3, 7, 19 (Abb. 12), West 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100 (Abb. 7). Pupplinger Au P₁ (Abb. 8). Weiher bei Schloss Riet am Ammersee.

b) Reinparzelle (*Phragmites communis*) wird von KNAPP (1948) nur in fliessenden Gewässern und zwar an solchen Stellen, die während des grössten Teiles des Jahres trocken liegen, jedoch häufig vor heftigem Überschwemmen geschützt sind. Fundstellen: Deggendorf West 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 und 16. In den parzellen steht vorwiegend in Form schwacher Röhricht (*Phragmites aquatica*) werden auch Zwergmaisse (z. B. *Phragmites aquatica*) bewohnt, wohl aber solche der Röhricht.

Apodemus sylvaticus im gleichen Lebensraum

Ein Vergleich dreier Biotope soll uns Kleinsäuger vorstellen, die zusammen mit der Zwergmaus vorkommen: 1. Dingolfing, Mühlbach; 2. Leutstetten, Feuchthang; 3. Verlandungszone des Neusiedler Sees (n. BAUER, 1952).

	1	2	3
Waldmaus (<i>Apodemus sylvaticus</i>)	+	+	+
Ährenmaus (<i>Mus musculus musculus</i>)	-	-	+
Wanderratte (<i>Rattus norvegicus</i>)	+	-	-
Erdmaus (<i>Microtus agrestis</i>)	+	+	-
Nordische Wühlmaus (<i>Microtus oeconomus</i> Méhélyi)	-	-	+
Wasserratte (<i>Arvicola terrestris</i>)	+	-	+
Kurzhohrmaus (<i>Pitymys subterraneus</i>)	-	-	+
Haselmaus (<i>Muscardinus avellanarius</i>)	-	+	-
Wasserspitzmaus (<i>Neomys fodiens</i>)	-	+	+
MILLERs Wasserspitzmaus (<i>Neomys</i> fodiens <i>Milleri</i>)	-	-	+
Waldspitzmaus (<i>Sorex araneus</i>)	+	+	+
Zwergspitzmaus (<i>Sorex minutus</i>)	-	-	+
Gartenspitzmaus (<i>Crocidura suaveo-</i> lens <i>minula</i>)	-	-	-

Die meisten der aufgezählten Kleinsäuger sind weit an-
gekommen, während die Zwergmaus nur flüchtig an-
gekommen ist. Sie ist also ihr Territorium. Die
maus ist als Irrgast aus einem nahegelegenen Kahlschlag
angewandert.

IV. Feinde, Krankheiten und Unfälle

Die wichtigste Gefahr für die Zwergmaus sind die
von Fälsch und Hantieren. Gefährliche Untersuchungen ergaben
jedoch, dass die Zahl der Zehner als andere Nagerarten
erhöht wird. UPTENDÖRFER (1939) wies als Feinde nach:

Wiesel (Neotoma fuscipes), Feldkrebse (Asio flammeus), Sumpfbrennerei (Asio accipitrinus), H. (Asio accipitrinus), Waldkauz (Bubo scaberrimus), Uhu (Bubo virginianus), Schleiereule (Tyto alba).

SCHAEFER (1935) erhielt aus dem Gouvernament Kiew Gewölle, die Reste von 150 Mäusen, darunter 52 Zwergmäusen, ergaben. Noch beachtlicher, nämlich 10 von 30 Mäusen war ihr Anteil in Gewölle des Raubwürgers (Lanius excubitor) aus Westschlesien (SCHAEFER, 1935). An weiteren Feinden, die vor allem auch die Nester zerstören, erwähnt HÖCKE (1902) die Rohrdommel (Botaurus stellaris) und den Rotköpfigen Würger (Lanius senator). Aus dem Ussuri-Gebiet nennt SLEPESOV (1947): Neuntöter (Lanius collurio), Elster (Pica pica), Krähe, Fuchs, Schneewiesel (Mustela nivalis) und Waschbärhund (Canis procyonoides). Mit Ausnahme des letzteren kommen alle auch bei uns vor.

Die jungen Mäuse können auf Grund ihrer Unbeholfenheit im Klettern leicht verunglücken. Ein Jungtier, das nach seinen Körpermaßen 12 Tage alt war, das Nest also am Vortage zum ersten Mal verlassen hatte, wurde in etwa 20 cm Entfernung vom Nest D₁₄ tot gefunden. Es war von oben zwischen zwei gekreuzt stehende Halme gefallen und wurde in der Körpermitte festgeklemt.

In der Gefangenschaft ereignen sich Unfälle recht selten. Nur trächtige Weibchen sind in dieser Hinsicht sehr empfindlich. 3 Tiere, die wenige Tage vor dem Werfen standen, stürzten durch einen Sturz auf eine harte Unterlage, bei einem nur aus 40 cm Höhe, zugrunde. Gefährlich erscheinende Verletzungen, wie der Verlust eines Auges oder eines Teiles der Kopfhaut, heilten in kurzer Zeit aus. Wird die Schwanzspitze stark verbissen, so trocknet der verletzte Teil ab und wird entfernt. Schwanzabstoßung wurde nie beobachtet.

Gegen Krankheiten waren gefangene Tiere widerstandsfähig und manche gingen erst nach 2 oder 3 Jahren an Altersschwäche ein. Sind sie der Zugluft ausgesetzt, so stellen sich Ent-

zusammen das Angewandte sein, wenn diese anschwellen und verkleben. Tödlich verläuft die Erkrankung nie. Einmal wurde als Todesursache ein Eingeweide-Fadenwurm festgestellt. Bei alten Tieren können sich die Nagezähne durch ungleiche Abnutzung derart verlängern, dass sie die Nahrungsaufnahme wesentlich beeinträchtigen.

V. N e s t e r

1. Ordnung der Nester nach Fundort, Datum und Biotop

Nr.	F u n d o r t	Datum	B i o t o p	Material
D ₁	Dingolfing	24.9.49	Bachbett, trocken	Schilf
D ₂	Dingolfing	24.9.49	"	Schilf
D ₃	Dingolfing	24.9.49	"	Schilf
D ₄₋₁₆	Dingolfing	27.9.u. 1.10.49	"	Glanzgras
D ₁₇	Dingolfing	7.9.51	"	Schilf
D ₁₈	Dingolfing	14.9.51	"	Glanzgras
D ₁₉	Dingolfing	18.9.51	"	Glanzgras
L ₁	Leutstetten	17.5.51	Feuchthang	Schilf
L ₂	Leutstetten	7.9.51	Feuchthang	Seggen
M ₁₋₅	Maisinger See	1.8.50	Haferfeld	Hafer
M ₆	Maisinger See	20.9.51	Moorwiese	Seggen
P ₁	Pupplinger Au	27.5.51	Altwasserrand	Schilf

Am Boden stand ein Nest, in 20 bis 40 cm Höhe 7 Nester, in 41 bis 60 cm Höhe 16 Nester, in 61 bis 80 cm Höhe 2 Nester, darüber ein Nest. Zu bedenken ist, dass Boden- nester wegen der versteckten Lage seltener zu finden sind.

2. Wurfplätze

Schlaf- und Wurf nester unterscheiden sich nicht grundsätzlich in ihrer Bauart, doch sind die letzteren öfter und besser gepolstert. Man findet Nester in aller Zehnschuppen von einer einfachen Hängennist (Abb. 17a) aus beschützten Blättern bis zum festen Kugelnest (Abb. 18). An dem Ort, der sich in fast jedem Nest findet, lässt sich feststellen, ob Jungtiere in diesem waren. Ihr Kot ist kleiner, dunkler und unregelmässiger geformt als jener der erwachsenen Mäuse.

Bodennester und Gänge werden unter trockenem, niederliegenden Schilf und in Schilflaufen angelegt (Abb. 19). Sie dienen ebenfalls zur Aufzucht der Würfe (Abb. 20).

3. Unterschiede gegenüber ähnlichen Nestern anderer Tiere

Die eindeutige Erkennung von Zwergmausnestern ist nicht immer leicht, da noch eine Reihe anderer Tiere im gleichen Lebensraum Kugelnester aus Grasblättern baut. War der Erbauer ein Singvogel z. B. ein Leubsinger (*Phylloscopus*, Abb. 21), so kennt man das leicht an dem Fehlen harter verschleimter Blätter. Die Auspolsterung besteht hier aus dünnen Füllfedern. Auch die Erdmaus baut in sehr feuchtem Gelände Kugelnester über dem Boden, doch haben diese über 15 cm Durchmesser und ihr Baumaterial ist bedeutend grösser. Wenn man sich leichter gestalten sich die Unterscheidung von Nestern der Haselmaus, besonders wenn sie in reinen Schilfbeständen liegen (Abb. 22, 23). Ihre Wurfenster haben zwar einen Durchmesser von 10 bis 12 cm, doch sind Schlafenster in der Größe nicht von Zwergmausnestern verschieden. Nach WACHTENDORF treten Gräser als Tragpflanzen bei der Haselmaus nur selten auf (1% der Fälle), bei der Zwergmaus werden sie fast ausschliesslich verwendet. Oft gibt das Material einen Hinweis, da Haselmäuse häufig Blätter von zweikeimblättrigen Pflanzen (Eiche, Buche) verwenden. Nach WACHTENDORF (1951) besto-

ben nur 13 % der untersuchten Haselmausnester aus Grasblättern allein, während diese bei der Zwergmaus das einzige Nestbaumaterial darstellten und anderes Laub nur gelegentlich einbezogen wird. Die Befestigung erfolgt bei der Haselmaus oft durch einen Unterbau oder durch Anbringen zwischen Zweigen, während eine direkte Verbindung mit der Tragpflanze fehlt. Auch die Zwergmaus verwendet z.B. liegende Schilfstengel als Auflage, doch wird das Nest durch Blätter der Tragpflanze gehalten, die in den Nestbau einbezogen sind (Abb. 23a). Die Blätter an der Oberfläche des Nestes sind bei der Haselmaus weniger zerschlitzt und nicht so stark verwoben (Abb. 23b). Zweifelhafte Fälle, besonders Nester, die auf Sträuchern im dichten Gras stehen, können durch Untersuchung des Kotes im Nestinneren identifiziert werden. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass Zwergmäuse fremde Nester willig annehmen und solche der Rohrsänger (*Acrocephalus*) ausbauen. Solche Nester stehen im hohen Schilf und sind durch Umflechtung an den Halmen befestigt. Es ist also nicht in jedem Fall der Bewohner des Nestes dessen Erbauer. So könnte es sich bei dem "Winternest der Zwergmaus", das E. MOHR auf p. 117 abbildet, um ein Haselmausnest handeln. Andererseits werden Zwergmausnester auch von anderen Kleinsängern bewohnt, z.B. von Waldspitzmäusen (WOLF, 1954).

4. Standort

Die Schwarzragung dichten Pflanzengewirrs wurde bereits erwähnt. Es wird besonders gerne bewohnt, wenn es niedergedrückt ist. D. 4.16 standen in je einem Horst aus Glasglocken (Abb. 2) und waren erst beim Auseinanderdrücken der Pflanzenteile zu sehen. Die Standhöhe der Nester lag grösstenteils zwischen 20 und 60 cm (s. Tab. 3.16). Das 120 cm hoch stehende Nest war ausgebaut und es ist wahrscheinlich, dass die meisten über 1 m hoch angebrachten Nester, die der Zwergmaus zugeschrieben werden, nicht von ihr gebaut wurden.

5. Material

Als Tragpflanzen wurden im natürlichen Biotop der Häufigkeit nach festgestellt: Glanzgras (*Phalaris arundinacea*), Schilf (*Phragmites communis*), Seggen (*Carex elata*). Auch zufällig in der Nähe stehende Pflanzen werden in den Bau mit einbezogen und dienen dann als Stütze, z.B. Weidenröschen (*Epilobium hirsutum*, D₁₇), Wiesenhafer (*Arrhenatherum elatius*, D₃), bei den Hafernestern M₂ und M₄ Ackerdistel (*Cirsium arvense*) und Saubohne (*Vicia faba*).

Die Zahl der tragenden Stengel hängt von deren Stärke ab. Nest M₅ war auf 71 Seggen-Blättern (von 18 Pflanzen) und 6 Schilfstengeln (16 tragende Blätter) befestigt, M₁ an 35 Haferhalmen mit 70 Blättern (1 bis 5 je Halm). D₁₇ wurde von 11 Schilfstengeln mit zusammen 28 Blättern gehalten.

Der Wasserschwaden (*Glyceria aquatica*), der im Dingolfinger Biotop massenhaft vorhanden war (Abb. 2), wurde von der Zwergmaus nie zum Nestbau benutzt, wohl aber von der Erdmaus. Diese Pflanze wächst dort, wo der Boden auch im Hochsommer sehr feucht bleibt. Vielleicht wird diese Ablehnung durch die Zähne des Blattrandes bedingt, da gefangene Tiere, die nur Wasserschwaden zur Verfügung hatten, keine Nester bauten. Frisch eingebrachtes Schilf dagegen verwendeten sie sofort.

Die Befestigung an diesen Tragpflanzen kann auf drei Arten Weise erfolgen:

1. Das Nest hängt mit hineingebauten Blättern an umgebenden Halmen (Abb. 24).
2. Das Nest wird überdies noch von schiefen oder senkrechten Halmen getragen, besonders bei Glanzgras.
3. Bei der Verwendung von Seggen können die Stengel nicht zur Befestigung dienen, da sie sehr kurz sind und die langen Blätter nicht weit über dem Boden entspringen. Die Enden der Blätter werden zum Nest verarbeitet und tragen dieses (Abb. 25, 26a, b). Beim Ausbau von Rohrsträ-

gerne stern wird die ursprüngliche Befestigungsart beibehalten.

Als Baumaterial dienen die Blätter der Tragpflanzen, daneben auch noch solche ausstehender Pflanzen, die zufällig mit in den Bau hineingezogen werden z.B. Mädesüß (*Filipendula ulmaria*, M₆), Italienisches Raygras (*Lolium multiflorum*, M₁), Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*, M₄) und Wiesensüß (Trifolium pratense, M₄). Auch Haferrispen fanden sich an den Nestwänden. Grünes Material wird trockenem bevorzugt und die Tiere verarbeiten dürre Grasblätter nur in kleineren Stücken. Samenhaare von Disteln (*Cirsium*) und Kirschkolben (*Pyrha*), Vogelfedern und sogar trockene Salatblätter werden von gefangenen Mäusen gern zur Auspolsterung verwendet.

6. Bauweise

Folgende Instinktbehandlungen sind beim Nestbau zu beobachten:

1. Zerschlitzen: Ein Grasblatt wird mit den Vorderpfoten gehalten, die Maus beißt vom Rand aus hinein und bewegt die Schnauze ruckartig aufwärts. Das Blatt wird längs der Faserung zerschlitzt (vgl. PIECHOCKI, 1955, 1956).

2. Einlegen des zerschlitzenen Materials mit den Vorderpfoten (Tapezierbewegung).

3. Hineinziehen naher Blätter in das Nest.

4. Abtragen (am Grund) und Herbeiholen weiter entfernter Blätter.

5. Band eines Protokolls sollen die einzelnen Bauabschnitte und deren Dauer dargestellt werden.

Nestbau einer trächtigen Zwergmaus in Gefangenschaft am 6.6.1950, Material: Schilf.

Um 20.02 Uhr beginnt die Maus 30 cm über dem Boden mit dem Bau. Als Fundament benutzt sie quer übereinanderliegende Schilfblätter (Abb.27a), auf die sie sich setzt, benachbarte Stängel annagt und saut überhängendes Blattwerk zu sich herabbiegt.

"Hängematte":

Die Anfertigung des tragenden Unterbaues beginnt damit, dass die Blätter der Unterlage von Grund an zerschlitzt werden und meist an der Spitze noch zusammenhalten, sodass eine Mulde aus Fasern entsteht (Abb.27b).

"Kuppel":

20.10 Uhr: Die Maus zieht völlig zerschlossene Blätter schlafenartig über sich. Spaltung in 5 bis 7 Teile. Die Maus fasst das Blatt nahe am Grund mit dem Maul und zieht. Bewegt es sich nicht von der Stelle, so packt sie es weiter oben und bringt es möglichst nahe an die Baustelle. Das Zerschlitzen beginnt in der Mitte des Blattes und wird gegen die Enden fortgesetzt (Abb.28). Zeiten in denen 6 Blätter hintereinander verarbeitet wurden: 40 Sek., 1 Min., 30 Sek., 2 Min. und 40 Sek., 50 Sek., 3 Min. und 15 Sek... Ein herbeikommendes Jungtier wird nicht weggejagt. Die Form des Nestes ist nunmehr roh angedeutet (Abb.27c).

Die Beschreibung des Nestbaues, wie sie PIECHOCKI (1955) gibt, endet hier. Es handelt sich also um ein Schlafnest.

"Aussenschicht":

Nun beginnt die Maus im Inneren dieses "Gerüstes" zu arbeiten. Blätter der Umgebung werden ergriffen und teils mit der Spitze, teils mit der Mitte voran in das Nest gezogen und dort zerschlitzt.

20.19 Eine halbwüchsige Maus steigt in das Nest und wird durch Stösse mit dem Kopf vertrieben.

20.24 Uhr: Noch keine endgültige Nestöffnung erkennbar. Die Westwand weist mehrere grosse Öffnungen auf, durch welche die Maus ihren Kopf herausstreckt, um Blätter hineinzu ziehen.

20.26 Uhr: Das Nest ist schon ziemlich dicht und die launische Maus nur mehr durch einige Spalten zu sehen. Ein Blatt, das vor einer Nestöffnung hängt, wird herumgezerrt, dann losgelassen. Blätter, die vom Nest aus erreichbar sind, werden nicht abgebissen.

20.29 Uhr: Maus arbeitet bisher ohne Unterbrechung im Nestinneren, immer Blätter zerschitzend. Jene Nestöffnung, vor der die meisten erreichbaren Blätter sind und durch welche diese hereingezogen werden, dient als vorläufiger Eingang. Die übrigen Spalten in der Westwand sind nunmehr geschlossen.

20.32 Uhr: Maus steigt auf dem Nest herum, sucht nach Blättern und verschwindet nach 10 Sek. wieder im Nest.

20.35 Uhr: Der Grund des Nestes ist bereits viel dichter als das Dach.

20.40 Uhr: Ein dünnes Blatt, das sich durch starkes Ziehen ablöst, wird langsam ins Nest gezogen und verarbeitet.

20.44 Uhr: Maus klettert aus dem Nest, sucht nach Blättern und kehrt dann zurück. Ein Blatt wird in der Mitte zerschlitzt, die Spitze bleibt ausserhalb des Nestes. Ein 8 cm vom Nest entferntes Blatt wird mit Maul und Pfoten erfaßt, etwas zerschlitzt und dann ins Innere gebracht.

20.48 Uhr: Blätter werden an beliebigen Stellen durch die Nestwand gezogen, teilweise so heftig, dass sich die Schilfstengel biegen.

20.53 Uhr: Maus verlässt das Nest öfters, sucht nach Blättern, kehrt aber ohne solche zurück. Von der Nestöffnung aus nicht erreichbare Blätter erfaßt die herausgekletterte Maus an der Spitze und bringt diese in die Nähe des Nestes. Dann schlüpft die Maus ins Nestinnere und zieht das Blatt nach.

21.00 Uhr: Der Bau ist ziemlich dicht, Licht schimmert nur mehr wenig durch (Abb. 27d).

21.01 Uhr: Maus verlässt zum ersten Mal die Arbeit, beginnt um 21.03 Uhr zu trinken und frisst hierauf.

21.05 Uhr: Junge Maus schlüpft in das Nest und verlässt es nach einer Minute wieder.

21.12 Uhr: Nestbauerin hört zu fressen auf.

21.13 Uhr: Fremdes Weibchen kommt an das Nest, beschnuppert es von aussen, schlüpft dann hinein und beginnt drinnen zu arbeiten. Es schaut aus dem Nest und will einen neben Schilfstengel zerfasern, gibt sein Bemühen aber nach einigen Minuten wieder auf.

21.18 Uhr: Weiterarbeiten des Eindringlings am Nestinnern. Eigentümerin kehrt zurück, das fremde Weibchen flieht sofort. Die Maus brachte vom Käfigboden ein 15 cm langes, dünnes Blatt mit, das es ins Nest zieht und dort verarbeitet.

"Innenschicht" aus herbeigeholten Blättern (Abb. 27e).

21.23 Uhr: Grünes Schilfblatt aus der Umgebung des Nestes hereingezogen. Fremdes Weibchen erscheint wieder, flieht aber sofort, als es die Eigentümerin gewahrt.

21.32 Uhr: Maus sichert, erklettert Schilfhalm über dem Nest, steigt dann zu Boden, kehrt nach einer Minute zurück und beisst fremde Maus fort. Dann putzt sie sich am Boden und kommt um 21.34 Uhr mit einem abgehassten grünen Blattstück zurück. Weiterarbeiten.

21.37 Uhr: Weitere Blätter aus der Nestumgebung hereingezogen.

21.45 Uhr: Blätter, die zu weit entfernt sind, werden abgehasst und herbeigetragen.

22.09 Uhr: Endgültiger Eingang festgelegt. Die Blätter werden nur mehr dort ins Nest gezogen. Fasst die Maus ein Blatt

so lange, bis sie es an der Spitze hält.

22.32 Uhr: Blatt in 20 cm Entfernung vom Nest abgelassen und ins Nest gebracht. Die untere Hälfte des Nestes ist völlig undurchsichtig.

22.50 Uhr: Maus nagt weitere Blätter ab, ritt mit den Kopf nach unten hängend. Ins Nest schlüpfende Jungtiere werden durch Bisse vertrieben.

22.54 Uhr: In Abständen von 1 bis 2 Minuten werden weitere Blätter ins Nest gezogen. Die Verarbeitung eines Blattes dauert gegen 20 Sekunden.

22.56 Uhr: Mausholt Blätter am Boden. Auswahl nach grünem und dünnem Material wird nicht getroffen.

23.00 Uhr: Maus arbeitet ununterbrochen.

23.02 Uhr: Maus steigt zum Trinken und Fressen zur Erde und vertreibt ein störendes Tier mit Bissen.

23.13 Uhr: Maus hört zu fressen auf, wittert, begibt sich auf Umwegen um 23.18 Uhr mit einem Schlafblatt ins Nest zurück. Bis 23.52 Uhr Weiterarbeit im Nestinneren. Nest schwankt ziemlich stark. Weitere Blätter in 1 bis 2 Minuten Abstand eingebracht. Die Maus treibt sich öfters am Boden herum und putzt sich.

00.17 Uhr: Fressen. 00.20 Uhr Trinken, darauf gründliches Putzen.

"Polsterung" (Abb. 27C)

00.31 Uhr: Maus bringt im Maul Samenwolle von Bohrkolben (Typha) in das Nest. Bis 00.46 Uhr in 3 bis 5 Minuten Abstand Blätter und Samenwolle eingebracht, dann wurde die Beobachtung abgebrochen.

Austrittsröhren beschädigter Nester wurden bei gefangenen Tieren regelmäßig beobachtet. In ein Nest, dessen Wand von zwei wöchigen Jungtieren stark durchlöchert worden war, legte das Weibchen nachts einige frische Blätter und bedeckte damit die Öffnungen.

7. Dauer des Nestbaues

Bei dem eben besprochenen Fall betrug sie gegen 5 Stunden.

Ein anderes Weibchen begann um 20 Uhr mit dem Bau, um

23.30 Uhr war dieser mit Ausnahme der Polsterung fertig.

Ein trächtiges Weibchen begann bereits um 15.00 Uhr mit dem

Unterlag, unterbrach sodann und vollendete das Nest während der Nacht. Sogar ein Weibchen, das neun Junge zu versorgen hatte, baute ein Nest in einer Nacht. Es hatte am 17.8.1955 geworfen und wurde am 25.8. in einen Käfig mit Schilf und Seggen gesetzt. Bereits nach einer Viertelstunde begann es am Nachmittag mit dem Nestbau zwischen Seggen am Boden, vollendete ihn noch während der Nacht und brachte ihre Jungen sofort aus dem Nistkasten in die neue Behausung. Am 11.9.1955 baute das selbe Weibchen über Nacht im Glanzgras ein neues Nest, das es zusammen mit einem Teil der Jungen bewohnte.

Ausnahmsweise kann der Nestbau aber viel länger dauern. Ein Weibchen, das am 29.7.1951 im Nistkasten geworfen hatte, baute in den folgenden fünf Nächten ein Nest (Abb.29). Dabei wurde jeweils folgender Bauabschnitt erreicht: Hängematte - Koppel - dünne Aussenhülle - dichte Aussenhülle - Transport von Samenwolle und Jungen in das neue Nest.

3. Analyse von hochstehenden Nestern

Zerlegt man die Nester, so ist oft eine deutliche Schichtung festzustellen. Hat die Maus sämtliche erreichbaren Blätter der Umgebung verarbeitet und benutzt dann abgeblissene, so verlagerte diese einfach von innen an die "Aussenschicht" angelagert. Diese später eingebrachte Innenschicht lässt sich bei starker Verwitterung leicht herauslösen, ebenso die herberförmige Polsterung (Abb.30). Die Blätter der Aussenschicht (Abb. 31) sind an einem Stengel befestigt und an der Spitze stärker verschlissen als am Grund. Die Polsterung wird bedeutend feiner zerfasert als jene der Innenschicht (Abb.31). Je mehr Blätter an Ort und Stelle zur Verfügung stehen, desto stärker überwiegt die Aussenschicht (Abb.32). In diesem Fall ist es auch schwieriger, die einzelnen Lagen zu erkennen, da immer wieder Blätter durch die Nestwand in das Innere herangezogen wurden.

Eine derartige Schichtung konnte FLECHOCKI (1955) an Nestern

auss Mitteldeutschland nie feststellen. Bezugnehmend auf Beobachtungen von SZUNYOSHI (1953), der in Ungarn Schichtnester der Zwergmaus fand, knüpfte PIECHOCKI (1955, S.22) die Vermutung, letzters Baueise sei eine Rasseeigenart von *Micromys minutus pratensis* MILLER.

Die beiliegenden Abbildungen zeigen das als irrig.

Versuch einer zahlenmässigen Analyse

	Durchmes- ser in cm	Höhe in cm	Trocken- gewicht in g	Zahl d. Blätter (gesch.)	Fasern (ge- schätzt)
--	------------------------	---------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------

Hafernest M₁

Aussenschicht	7	7,5	2,5	70	250
Innenschicht	5,8 x 4,5	7,3	1,5	35	120
Polsterung	4,2 x 3,7	3,7	1,2	25	über 3000
			5,2	130	

Nest aus Seggen und Schilf M₆

Aussenschicht	8 x 7,5	9		90	
Innenschicht	6,7 x 5,5	5,6	1,9		
Polsterung	4,6	3,0	0,9		

Da die Seggenblätter viel länger als die des Schilfs sind, werden sie nur mit ihren Spitzen in das Nest hineinge-steckt. Das Gewicht des Nestes erlaubt hier keine Rückschlüsse auf die Zahl der verarbeiteten Blätter.

9. Übrige Nestformen

Schlafnester (Abb.17, 33) werden genau so wie Wurfester angelegt, doch kann der Bau bereits nach Andeutung der Foppel eingestellt werden. Das in Abbildung 33 gezeigte Nest war bereits in 35 Minuten fertig. Die Arbeit an einem Schlafnest

kann sich aber auch über viele Tage hinziehen. Die Unterscheidung von Wurfnestern ist nur an Hand des Kotes, der im Nest liegt, möglich, da sich alle Übergangsstufen zwischen beiden Nesttypen finden. In Gefangenschaft wurden die Schlafnester von mehreren Tieren gemeinsam bewohnt.

Bodennester (Abb. 19) sind wegen ihrer versteckten Lage schwerer zu finden als die hochstehenden Nester. Auch ihre Form ist weniger charakteristisch. Beobachtungen an gefangenen Tieren zeigten, dass sie vorwiegend dann angelegt werden, wenn kein hohes, frisches Gras vorhanden ist. In der Natur dauert dies bis Ende Mai, so dass in diesen Nestern auch noch Junge aufgezogen werden. Das Nest in Abbildung 34 wurde von einem gefangenen Weibchen in einer Nacht gebaut und diente als Wochenstube.

Nester im niederliegenden Schilf und in Schilfhäufen

(Abb. 35) wurden in den Beobachtungsgebieten wiederholt gefunden und auch im Käfig angelegt. Daneben bauten die Zwergmäuse auch Gänge. Nach DANKLER (1902) und MATTHEWS (1952) leben sie im Winter "in kleinen Erdhöhlen, in welche sie Vorräte eintragen". Gänge und Höhlen in fester Erde sind aber kaum das Werk der Zwergmaus, denn sie kann nur in lockerem Boden graben.

Ausbau von Rohrsängernestern (Abb. 36) ist auch in Gefangenschaft leicht zu beobachten, da die Mäuse sehr gerne einen vorhandenen Unterbau benützen. Über diesen wird eine Kuppel errichtet, im Notfall sogar aus dünnen Blättern.

10. Zahl der jährlich gebauten Nester

Wurde ein Wurf in einem Nest grossgezogen, so ist dieses durch die Jungen derart mitgenommen, dass es kaum ein zweites Mal zu benützen ist. Die kleinen Mäuse bohren sich an beliebigen Stellen neue Öffnungen durch die Westwand und lockern deren Gefüge. Gefangene Weibchen benützten ein Nest

namen nur für einen Wurf. Auch die Tatsache, dass man im Freileben nur in sehr wenigen Nestern Strome findet, spricht gegen deren wiederholte Verwendung. Im September 1949 enthielt in Dingsding ein Nest von 16 einen Wurf. H. W. STEIN (1950) fand zur gleichen Zeit das Verhältnis 1:21.

11. Nestbautrieb

Vollständige, dichte, Kugelnester wurden in Gefangenschaft nur von Weibchen gebaut, besonders dann, wenn sie trächtig waren oder Junge hatten. Ungefähr acht Tage vor dem Wurf nahm die Bautätigkeit stark zu und die Tiere lassen sich durch Zugabe weichen Materials sogar tagsüber zum Nestbau bewegen. Bei Jungtieren treten die Instinkthandlungen des Nestbaus zunächst leiser auf. Mit 30 Tagen legen sie sehr viel Stroh, Heu und -Blättern. Bei einem 40 Tage alten Tier war das Herumschleppen von Stengeln und Blättern als Nestbauhandlung sehr deutlich. FIEBIGER (1952) berichtet, dass 40 Tage alte Mäuse ein vollständiges Nest bauten.

Ernährung

Die Ernährung der Mäusesträucher besteht aus den verschiedenen Arten von Samen und Insekten. Die Mäuse sind Allesfresser und frisst sich auch große Insekten. Die Mäusesträucher sind sehr empfindlich für Krankheiten, die durch die Beobachtungen der Mäusesträucher sehr bekannt sind. Die Mäusesträucher sind sehr empfindlich für Krankheiten, die durch die Beobachtungen der Mäusesträucher sehr bekannt sind.

1. Nahrung

Die Samen folgender Pflanzen wurden gefressen:

- Wasserschwaden (*Glyceria aquatica*)
- Kammgras (*Cynosurus pectinatus*)
- Rai gras (*Lolium perenne*)
- Borstenhirse (*Setaria glauca*)
- Mäusegerste (*Hordeum murinum*)
- Rispengras (*Poa trivialis*)
- Hafer (*Avena sativa*)
- Weizen (*Triticum vulgare*)
- Roggen (*Secale cereale*)
- Hirse (*Panicum miliaceum*)
- Seggen (*Carex*, alle untersuchten Arten)
- Teichbinse (*Scirpus lacustris*)
- Aufrechter Igelkolben (*Sparganium erectum*)
- Hanf (*Cannabis sativa*)
- Stieleiche (*Quercus pedunculata*)
- Stumpfblättriger Sauerampfer (*Rumex obtusifolius*)
- Waldrebe (*Clematis vitalba*)
- Erdbeere (*Fragaria vesca*) nur Samen!
- Mädesüß (*Filipendula ulmaria*)
- Hederich (*Raphanus raphanistrum*)
- Weisser Steinklee (*Melilotus albus*)
- Zaunwicke (*Vicia saepium*)
- Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*)
- Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)
- Rote Lichtnelke (*Melandryum rubrum*)
- Zweijährige Nachtkerze (*Oenothera biennis*)
- Flieder (*Syringa vulgaris*)
- Zaunwinde (*Convolvulus saepium*)
- Kleines Springkraut (*Impatiens parviflorum*)
- Breitwegerich (*Plantago major*)
- Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*)
- Ackerdistel (*Cirsium arvense*)
- Pippau (*Crepis spec.*)

Wiesenbocksbart (*Tragopogon pratensis*)

Fichte (*Picea excelsa*)

nach Entfernung der harten Schale

Welschnuss (*Juglans regia*)

Haselnuss (*Corylus avellana*)

Die Zahl der nicht angenommenen Samenarten ist relativ gering. Die Gründe der Verweigerung waren meist leicht erkennbar; es hindern

Ätherische Öle: Engelkraut (*Angelica silvestris*)

Karotte (*Daucus carota*)

Kümmel (*Carum carvi*) Doldenblütler!

Bitterstoff: Mummel (*Nuphar luteum*)

Harte Schale: Rose (*Rosa spec.*)

Weissdorn (*Crataegus monogyna*)

Klebkraut (*Galium aparine*)

Kleinheit: Weiderich (*Epilobium spec.*)

Garten-Saudistel (*Sonchus oleraceus*)

Als tierische Nahrung spielen Insekten die Hauptrolle und selbst grosse Arten werden getötet und gefressen. Auffällig ist, dass auch Jungtiere (30 Tage alt), die in Käfigen geboren wurden und noch nie eine Heuschrecke sahen, Grünheupferde (*Tettigonia viridissima*) angriffen und ihr Biss hauptsächlich gegen den Kopf der Beute richteten. Vier dieser Zwergmäuse frassen an einem Tag fünf der Heupferde auf. Auch die kräftigen Warzenbeisser (*Decticus variegatus*) sowie kleinere Wiesenheuschrecken (*Stenobothrus spec.*) wurden gerne genommen. Alle mittelgrossen Labellier wurden angegriffen, auch Maikäfer (*Melolontha vulgaris*), Bock- und Erlenblattkäfer (*Melasma populi* und *alni*), und Besen- käfer (*Chrysomela spec.*). Dagegen blieben die benachbarten Schneewendkäfer (*Amphimallus solstitialis*) und Fünfkäfer (*Trichius zonatus*) sowie die hartgepanzerten Hals- und Hinterfüsse unbeachtet.

Alle eingereichten Schmetterlinge wie Kohlweissling (*Pieris brassicae*), Milonenfalter (*Goniopteryx rhamni*), Angerfalter (*Satyrus spec.*) und eine Puppe des Hagelflecks wurden angenommen. Kohlweisslingsraupen dagegen verschmäht. Auch lebende Schwebfliegen (*Eristalis*, *Volucella*) und eine Kohlschnackelarve (*Tipula spec.*) wurden nicht gefressen.

Obwohl SLEPTCOV und BOCKE angeben, die Zwergmaus ernähre sich im Freien auch von Vogeleiern (Beobachtung an Neuntöter- bzw. Grasmückennest), liessen gefangene Mäuse solche, selbst wenn sie geöffnet waren, unberührt. Kannibalismus, der in SLEPTCOVs Arbeitsgebiet im Winter sehr häufig war (auch Anfressen von toten Ratten und Feldmäusen), ist in Gefangenschaft ebenfalls zu beobachten. Bei den Leichen wird immer zuerst das Gehirn angefressen, auch wenn genug andere Nahrung zur Verfügung steht (Mehlwürmer).

Junge Blätter wurden gefressen: von Rotbuche (*Fagus silvatica*), Wiesenklie (*Trifolium pratense*) und Gräsern. Löwenzahl wurde wegen des Milchsaftes gemieden.

Blüten wurden angenommen: von Löwenzahn (*Taraxacum officinale*), Gänseblut (*Sonchus oleraceus*), Klee (*Trifolium pratense*), Flockenblume (*Centaurea jacea*), Salweide (*Salix caprea*) und Gräsern.

Beeren (Fruchtfleisch) von Weissdorn (*Crataegus monogyna*), Schneeball (*Evaevoricarpus racemosus*), Roter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Wolligen Schneeball (*Viburnum lantana*). Gemieden wurden die sauren Beeren des Farnes (*Sambucus racemosus*) und der Berberitze (*Berberis vulgaris*).

Die Knospen folgender Holzgewächse wurden stark befreissen: Salweide (*Salix caprea*), Grauerle (*Alnus incana*), Birke (*Betula verrucosa*), Hasel (*Corylus avellana*), Stieleiche (*Quercus pedunculata*), Rotbuche (*Fagus silvatica*), Esche (*Fraxinus excelsior*), Flieder (*Syringa vulgaris*), Bergahorn

(Abb. 36) geschätzt waren Knospen der Pyramidenpappel (*Populus pyramidalis*) und des Holländers (*Jacobinus nigra*). Völlig verschmäht wurden die der Halbhuche (*Carpinus betulus*) und Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*). Mit Ausnahme der Salweide wurde die Rinde der genannten Pflanze nur mässig angefressen.

2. Besonderheiten der Nahrungsaufnahme

Häufig beobachtet man, dass selbst gut eingewöhnte Tiere das Bestreben haben, in Deckung zu fressen. Knospen, Hülsen von Wicken usw. werden abgenagt und in eine dunkle Ecke, unter Schilf oder in einen Nistkasten geschleppt. Das selbe geschieht mit Nusskernen, Insekten und Getreidekörnern. In manchen Käfigen und Nistkästen sammeln sich deshalb grosse Mengen von Nahrungsabfällen z.B. Getreidespelzen an. Gelegentlich kann man auch grössere Nahrungsbrocken, die nicht ganz aufgefressen wurden, darunter finden. Die im Freies untersuchten Nester enthielten jedoch niemals Vorräte.

Eine besondere Art des Trinkens zeigte ein frisch gefangenes Weibchen. Es trank Milch, indem es die Vorderpfoten einlegte und dann ableckte. Erst nach einer Woche lernte es die Wass. Flüssigkeiten mit der Zunge aufzulecken.

3. Fütterungsverfahren

Hierbei wurden den Tieren mehrere Futterarten in grösseren Mengen zur Verfügung gestellt und der tägliche Verbrauch festgestellt. Die Versuche wurden jeweils mit einem Wurf durchgeführt (z.B. 5 Junge) und erstreckten sich über 9 und 10 Tage (Juli und September 1951). In Abbildung 37 ist der Verzehr eines Tieres pro Tag dargestellt. Sehr auffällig ist der hohe Anteil an Insekten, der allerdings in der Natur kaum diese Höhe erreicht, da sie die Mehlwürmer aus jede

Mühe erhielten. Bei geeignetem Grünfutter geht der Verbrauch an Körnern und Insekten zurück. Stehen frische Haferrispen zur Verfügung, so verzichten sie ganz auf reife Samen.

4. Absetzen des Urins

Werden die Mäuse geädztigt, so setzen sie fast immer Urin ab. Dies geschieht nicht nur, wenn man sie anfasst sondern auch an gefährlichen Wegstellen.

Einige Zwergmäuse bewohnten einen Käfig, dessen Dach teils aus Drahtgitter, teils aus Glas bestand. Kletterten sie an der Dachkante entlang, so konnten sie sich an dem Gitter gut festhalten, doch unter der Leckscheibe hatten sie nur eine schmale Kante des Eisenrahmens zur Verfügung. Nach wenigen Tagen fanden sich unter dem verglasten Stück des Daches zahlreiche Sparen eingetrockneten Urins, an den anderen Stellen nicht.

Ein grosser Teil des Harnes wird beim Klettern mit dem Schwanz verteilt. Dort, wo im Käfig Kletteräste an einer Glasscheibe liegen, ist diese im Umkreis von 10 cm mit Urinspuren bedeckt. Beim Abwärtssteigen suchen die Mäuse mit kreisenden Schwanzbewegungen nach Halt und wischen dabei über die Scheibe. Hierdurch werden auch Geruchsstoffe verteilt, die in der Natur vielleicht zur Orientierung dienen können (KAHMANN, mündl.). FRANK (1952) beobachtete, dass Kot und Urin immer an eine Unterlage angeheftet werden, PIECHOCKI (1955) sah auch Ausnahmen hiervon.

VII. Verhalten

1. Verhaltensinventar

Der folgenden Aufstellung wurde das von EIBL-EIBESFELDT (1951) vorgeschlagene Schema zugrundegelegt, wobei die Besonderheiten der Zwergmaus erläutert werden sollen.

a. Nahrungserwerb. Wagen, Kauen, Lecken, Eintragen (nur als Hinbringen ins Nest zum sofortigen Verzehr beobachtet), Futterhalten, Spüren und Schnuppern. Vibrissenzucken. Ergreifen der Nahrung mit den Vorderpfoten konnte nur experimentell hervorgerufen werden, wenn man Körner hinter enge Spalten legte. Sie wurden nach langen vergeblichen Bemühungen, sie mit den Zähnen zu erfassen, aus 5 mm Entfernung durch Scharrgreifen herbeigeholt. Typische Formen der Nahrungsbevorratung wie Eintragen in grossen Mengen, Einstampfen, Häckseln wurden nicht beobachtet.

b. Fortbewegung. Im Gegensatz zu anderen langschwänzigen Mäusen springen erwachsene Zwergmäuse nur sehr selten, ab und zu einmal 10 cm weit von einem Ast zum anderen. Ausgezeichnete Bewegungsstudien springender Tiere verdanken wie PIECHOCKI (1955). Während ihre Verwandten in weiten Sätzen flüchten, rennt die Zwergmaus rasch mit kleinen Schritten. Dass es sich bei dieser Fortbewegungsart nicht um einen primitiven Zustand handelt, beweist das "Fliehalter": Jungtiere, die unter vier Wochen alt sind, hüpfen bedeutend häufiger. Während sich andere Mäusearten im Freien oft durch Rascheln des Laubes oder Grases verraten, bewegen sich Zwergmäuse sehr vorsichtig und sind deshalb nur schwer zu entdecken. Das Klettern beherrschen die Tiere ausgezeichnet und passen sich hierbei gut der Dicke und Lage der Pflanzenteile an. Die einfachste Form, das Laufklettern wird angewandt, wenn die Maus an einem dünnen Halm oder Zweig entlangläuft, der das Umgreifen mit den Zehen gestattet. Sicherung mit dem Schwanz beobachtet man besonders dann, wenn die Maus steil oder gar senkrecht nach abwärts laufen muss. In dieser Lage können die Krallen den geringsten Halt finden. Dickere Zweige von 1 bis 2 cm Durchmesser werden durch Stammklettern erstiegen, wobei die Beine den Gegenstand seitlich umfassen und beide Vorder- bzw. Hintergliedmaßen gleichzeitig nach vorne greifen. Raube, senkrechte Flächen werden mühelos durch Laufklettern erstiegen, wobei der Schwanz als Stütze dient. Beim Ab-

Wirtsskizzen im jedoch eine Sicherung mit dem Schwanz meist umgibt. Um nicht abzustürzen, hängt sich die Maus dabei mit den Hinterzehen auf und wendet die Hinterfüsse nach aussen. Sie fählt sich dabei jedoch recht ausstüß und das Schwanzende fährt lebhaft Suchbewegungen aus. Letztere sind auch beim Klettern im Gezweig zu sehen, aber weit schwächer.

Stellung der Zehen beim Klettern. Vorderbeine. Daumenstummel wird den anderen vier Zehen gegenübergestellt. Hinterbeine: Innenzehe wird den übrigen opponiert oder die beiden inneren Zehen den drei äusseren. Beim Sitzen auf einem dünnen Balken greifen die beiden äusseren Zehen (1 und 5) nach hinten, die mittleren drei nach vorn. PIECHOCKI (1955, S. 22) erwähnt noch die Opposition der Innenzehe. Er zeigt, dass die Tiere auch schwimmen, allerdings wenig ausdauernd.

c) Nestbau (siehe Kapitel V)

Wegen ihrer Kleinheit ist die Zwergmaus nicht in der Lage zu graben. Instinktbewegungen, die bei anderen Mäusen von Anlegen von Erdbauten diktiert werden, werden nur sehr beschränkt im letzteren Genus, beispielsweise bei der Nahrungssuche, ausgeführt (Scharren mit Vorderpfoten, Auswerfen mit Hinterpfoten). Dagegen sieht man sie oft mit Kopf und Körper hüpfen und auf diese Weise Gänge in niederliegenden Gras anlegen. Ein zartes Tier zwängte sich als Verlästete in die Arme von Hand oder Facke und arbeitete sich dort mit diesen Bewegungen vorwärts. Zerschlitzen von Nestmaterial und Legestierbewegungen wurden bereits erwähnt.

d) Paarungsverhalten

Wie bei der Hausmaus beobachtet man Treiben, Aufreiten, Stimulieren, Friktionsbewegungen und Paarungsteilung des Weibchens (s. Kap. VIII, 2).

e) Verhaltensformen des Jungtieres

In Übereinstimmung mit anderen Mäusen treten auf: Suchautomatismus, Milchtritt, Saugen, Piepsen, Fliepen des Verlästeten.

seines. Wegen der offenen Lage des Nestes sind die Jungen verhältnismässig oft Störungen ausgesetzt. Vielleicht ist deshalb ihr Abwehrverhalten besonders kennzeichnend. Bereits Eintägige reagieren auf Belästigung durch das Schnellen. Hierbei streckt sich der normalerweise gekrümmte Körper gerade. Diese Bewegung wird meist von allen Tieren eines Wurfs gleichzeitig durchgeführt (Berührungsreize!) und mehrere Male wiederholt.

Ein deutliches Drohen ist vom 7. Tag ab zu sehen. Es ist zunächst ausgerichtet, wendet sich aber nach dem Öffnen der Augen direkt gegen den Störenfried. Die Tiere reagieren je nach dem Grad der Behelligung verschieden.

Im einfachsten Fall öffnet die Maus das Maul und "zeigt die Zähne", obwohl diese in manchen Fällen noch gar nicht durchgebrochen sind. Bei starkerer Belästigung hebt sie jene Vorderpfote, die dem Gegner zugewandt ist, schlägt sogar damit zu und schreit. Bei grosser Bedrängnis im Nest oder Verhinderung der Flucht durch Festhalten am Schwanz wird als Verteidigungsstellung die Rückenlage eingenommen. Hierbei werden die Zähne und die vier Beine zur Abwehr gebraucht. Erwachsene Tiere beherrschen ebenfalls dieses Register von Drohreaktionen, wenden es aber gegen den Menschen viel seltener an. Sie verlassen sich eher auf die Flucht, da sie viel flinker als die Jungen sind. Aber auch Rivalen gegenüber sieht man fast nur das Drohen durch Maulaufsperrn oder Heben der Vorderpfoten. Nur ein einziges Mal nahm ein erwachsenes Männchen zur Verteidigung die Rückenlage an, als es vom Gegner in einer Käfigecke bedrängt wurde.

Biologisch sehr eigentümlich ist die Nestflucht bei Racheart. Während bei anderen Mäusen das Nest bei Gefahr aufgesucht wird und Zuflucht bietet, verlassen Zwergmäuse im Alter von 2 bis 3 Wochen bei bestimmten Geräuschen ruckartig kletternd das Nest und verweilen in einer Entfernung bis 20 cm etwa 35 bis 65 Sek. lang in Schreckstarre. Nach 3 Min. kehren sie im Zeitlupentempo ins Nest zurück, bei weiterer Bedrängung flüchten sie. Optimal auslösend wirkt ein leises Rascheln mit

dürren Schilf oder Laub. Auch Rasseln mit einer Schachtel voller Getreidekörner versetzt die Tiere in Aufregung. Sie krabbeln lebhaft im Nest herum und schauen zum Eingang heraus. Dagegen ist lautes Klappen oder Sprechen völlig wirkungslos. Erwachsene Mäuse, die zusammen mit den Jungen im Nest sind, reagieren überhaupt nicht. Ein ähnliches akustisches Auslöseschema besitzt nach ZIPPELIUS und GOETHE auch die Haselmaus.

Das Rückwärtsschieben (4 bis 6 Tage) sieht man besonders bei greller Beleuchtung der jungen Mäuse (Lichtempfindung trotz geschlossener Lider!). Sie stemmen dabei ihre abgespreizten Hinterbeine an und schieben den Körper rückwärts (Abb. 38). Da die Nestlinge der Zwergmaus weit mehr als andere Jungmäuse durch Hinausfallen aus dem Nest gefährdet sind, haben wir hier vermutlich eine Schutz Einrichtung vor uns. Sie verhindert das Verlassen des dunklen Nestes bei Tag. Nachts bewirkt die Kälte das gleiche.

Die Tragstarre (Abb. 39) ist nicht eine Erschlaffung der Muskulatur sondern eine Instinkthandlung der 6 bis 12 Tage alten Maus, die den Transport durch das Muttertier erleichtert. Auslösend ist das Hochheben am Fell, vor allem des Rumpfes. Dabei winkeln sich Vorder- und Hinterbeine an. Finger und Zehen krümmen sich. Ferner schliesst die Maus ihre Augen etwas und rollt den Schwanz ein. Beim Anfassen durch den Menschen wird die Tragstarre weniger häufiger eingenommen, da die Flucht tendenz offenbar hemmend wirkt. Auch eine wiederholte Auslösung ist oft sehr schwierig. Fällt eine Maus in Starre aus dem Maul des Muttertieres auf den Boden, so verharrt sie einige Sekunden in dieser Haltung.

Interessant ist ein Vergleich mit der Tragstarre anderer Nagetiere. Persische Wüstengaus (EIBL-EIBESFELDT, 1951): Vorderpfoten werden nach hinten angelegt. Goldhamster (LOCHBERGNER, 1956): Vorder- und Hinterbeine werden geradeaus weggestreckt. Ausnahmsweise konnte auch bei älteren Tieren das Einnehmen der Tragstarre beobachtet werden, so z.B. bei einem

etwa 25 Tage alten, frisch gefangenen Tier, das am Rückenfell aus der Falle geholt wurde. KROTT (1953) berichtet, dass beim erwachsenen Vielfrass die Tragstarre durch Hochheben am Nackenfell jederzeit auszulösen ist.

f) Feindverhalten

Eine Reihe der hierher gehörigen Verhaltensformen hat die Zwergmaus mit anderen Nagern gemeinsam: z.B. Sichern, Fliepen, Schlagen und Trommeln mit den Vorderpfoten, Kampfbeissen, Abwehrstellung in Rückenlage (sehr selten), Flüchten, sich Drücken. Nicht festzustellen war das Trommeln mit Hinterbeinen, Demosstellung (Darbieten des Halses) und Schwanzautotomieren. An Stelle des Zähnewetzens als Drohgehebe ist nur ein Maulaufsperrn zu sehen.

Im Vergleich mit anderen Muriden erscheinen die sozialen Verhaltensformen der Zwergmaus recht einfach. Kampfspiele, wie sie bei Ratten (EIBL-EBESFELDT, 1950) und Goldhamstern (LOCHERUNGER, 1956) vorkommen, fehlen vollständig und auch die feindlichen Auseinandersetzungen verlaufen sehr unkompliziert. Während CLARKE (1956) bei der Erdmaus eine Reihe von Kampfeinleitungen beschreibt, wie Rückenkrümmen mit gesträubten Haaren, ruckweises Laufen, Treten am Ort, Drehen um sich selbst, beschränkt sich die Zwergmaus auf Drohen durch Maulaufsperrn oder Erheben der Vorderpfoten. Stellt sich der Gegner, so betrommeln sich die Tiere, wobei sie manchmal fliepen. Beissangriffe richten sich vor allem gegen die Schwanzspitze und den Hinterrücken, doch sind auch Beschädigungen des Kopfes (Ohren!) nicht selten. Während Zwergmäuse im allgemeinen recht friedfertig sind, greifen trächtige und säugende Weibchen andere Mäuse an und töten diese sogar, wenn keine Ausweichmöglichkeit besteht.

Mit dem deutlich hörbaren Schwanzrasseln der Hausmaus, das EIBL-EBESFELDT (1950) zu deren Drohgehebe zählt, ist das Schwanzzittern der Zwergmaus nur bedingt vergleichbar. In offensichtlich ausweglosen Situationen (Bedrängen im Nest

oder in einer Käfigecke durch den Menschen) führt die Maus mit dem letzten Drittel des Schwanzes schlängelnde Bewegungen aus, die den Sachbewegungen beim Abwärtsklettern gleichen und keine Geräusche erzeugen. Es dürfte sich um eine Übersprungbewegung handeln. Ähnlicher Natur ist vielleicht auch das merkwürdige Zucken des Rückenfalls, das bei leichter Beunruhigung auftritt. Verlassen z.B. Weibchen ihre neugeborenen Jungen, um zu fressen oder erkunden die Tiere neu in den Käfig eingebrachte Gegenstände, so wird das Rückenfell ein kleines Stück (5 mm) ruckartig nach hinten gezogen, worauf es wieder nach vorne gleitet. Das kann sich über zehn Mal im Abstand von einer Sekunde wiederholen. Vielleicht ist diese Bewegung vom Fellschütteln abzuleiten, das allerdings im Dienst der Körperpflege nur angedeutet vorkommt.

g) Körperpflege und Körperhaltungen

Gemeinsam mit anderen Nagern: Sich-Kratzen (Hinterbein), Kopfputzen, Beknabbern und Belecken des Fells, Fellhalten (Vorderbein), Schwanzputzen, Sich-Strecken, Gähnen, sich Schütteln (schwach), Niessen. Kennzeichnend ist das völlige Fehlen der sozialen Hautpflege, wie sie Hausmaus, Haselmaus und persische Wüstenmaus zeigen.

Die Putzbereiche von Maul, Vorder- und Hinterbeinen sind in Abbildung 40 schematisch dargestellt. Die Folge der einzelnen Putzbewegungen ist locker festgelegt. Sie beginnt mit Kopfputzen (Abb. 41, 42), dann folgt Fellablecken (Abb. 43) und schliesslich Kratzen mit den Hinterpfoten, deren Krallen von Zeit zu Zeit im Maul gereinigt werden. Jede dieser Handlungen kann aber auch für sich allein ablaufen oder in einer anderen Reihenfolge erscheinen. Schwanzputzen (Abb. 44) ist seltener zu sehen und liegt in der Häufigkeit unter 1 % der Putztätigkeit während das Kopfputzen mit den Vorderbeinen am häufigsten ist. Das hohe "reaktionsspezifische Energieniveau" dieser Instinkthandlung wird durch ihr häufiges

Auftreten als Übersprungbewegung bewiesen. Gelegentlich fassen die Tiere einen Hinterfuss mit beiden Vorderpfoten, um ihn gründlich ab-ulecken.

Körperhaltungen: Männchen machen. Sägestellung flach auf den Jungen oder seitlich liegend, Schlafstellung auf dem Bauch oder auf einem Zweig in Waage (Abb. 45). Im Käfig bevorzugen die Mäuse zum Schlafen hochgelegene Stellen und suchen diese wochenlang mit grosser Regelmässigkeit auf. Oft sitzen sie auch in Blattwinkeln, dicht unter dem Käfigdach oder in mehreren Stockwerken übereinander (Abb. 46) und lassen erkennen, dass sie einen möglichst engen Kontakt suchen (vgl. PIECHOCKI, 1955, S. 17). Auch in den Schlafnestern findet man mehrere Tiere beisammen, während die Wurfenster von ihrer Erbauerin gegen Eindringlinge verteidigt werden.

FRANK (1952) beobachtete an gefangenen Tieren, dass sie im Sommer während des Ausruhens die Schwänze, offenbar zur Kühlung, in das Trinkgefäss mit Wasser hängen liessen (vgl. Kap. III, 3). Könnte es sich hier nicht um eine Gefangenschaftsgewohnheit handeln? Wenn die Zwergmäuse im Freien am Wasser leben, so haben sie sicher Gelegenheit, unter Pfanden vor der Hitze Schutz zu suchen ohne das Fell zu benetzen.

2. Übersprungbewegungen

Auch an gefangenen Zwergmäusen beobachtet man bei der Bemerkung starker Triebe, besonders im Flucht- oder Paarungstrieb, das Auftreten von Instinktbewegungen, die in keinem direkten ursächlichen Zusammenhang mit den Auslöse- reizen stehen. Will die Maus z.B. fliehen, wird aber daran gehindert, so kann der Fluchttrieb auf einen anderen Instinktüberschuss "überspringen" und Putzbewegungen auslösen. Die beobachteten Übersprungbewegungen stammten aus folgenden Bereichen:

Nahrungsaufnahme: Fressen beobachtet man häufig während der Paarung, wenn das Männchen noch abgewehrt wird. Leere Häfer- und Apelzen werden ausgiebig benagt. Ein Weibchen, das seinen ersten Wurf aus dem Käfigboden absetzte und kein Nest bauen konnte, frass den Neugeborenen das Gehirn aus.

Körperpflege: Putzen des Kopfes mit den Vorderpfoten ist die häufigste Übersprungbewegung während der Paarung oder in der Falle. Vielleicht gehört auch das Zucken des Rückenfells hierher.

Fortbewegung: Das Schwanzschlingeln wurde bereits auf Seite 38 beschrieben.

Nestbau: Ein Weibchen, das in einem Nest mit 6 Jungen gefangen und eingebracht worden war, fasste im Käfig herumliegende Schilfblätter und zerschlitzte sie wie beim Nestbau, ohne sie aber weiter zu verwenden. Das Nest mit den Jungen war völlig unversehrt.

Ein 40 Tage altes Männchen fasste, als es mit seinen Wurfgeschwistern aus dem Käfig zum Messen geholt werden sollte, dürre Blätter und 10 cm lange Stengelstücke an einem Ende und schleppte sie ziellos herum. Auch an den folgenden Tagen zeigte die Maus das gleiche Verhalten und hatte sich demnach diese Art des "Abreagierens" angewöhnt. Die anderen Tiere des Wurfs benahmen sich völlig normal. Ähnliches beobachtete auch ZIMMERMAN (1952) an einem frisch gefangenen Zwergmausweibchen, das vermutlich ein Nest mit Jungen vermisste. Es hüpfte mit Stücken von Haferhalmen im Käfig umher und begann später lange Halme zu fassen, um sie an den Wänden aufzurichten und hinaufzuklettern. Diese "Werkzeugbenutzung" könnte man sich aus der oben beschriebenen Übersprungbewegung entstanden denken.

3. Spiel

Zwergmäuse spielen nie miteinander, doch haben sie das Bedürfnis, sich in dem engen Raum des Käfigs Bewegung zu verschaffen. Dies geht weit über blosser Anfälle erhöhter Aktivität (ständiges Männchen machen, plötzliches Hochwerfen des Kopfes) hinaus und die Mäuse lernen Handlungen ausführen, die ohne jede biologische Bedeutung sind. Sie beweisen damit eine beachtliche Plastizität gegenüber der Umwelt.

Alle "Spiele" zeigen eine gewisse Stereotypie in der Wiedertolung des Ablaufes. Im einfachsten Fall laufen die Tiere an einer Käfigwand hoch und an einem Zweig zum Käfigboden zurück. Ist der Behälter nicht höher als 20 cm, so klettern die Mäuse bis zu dessen Deckel, hängen sich an den Hinterfüssen auf und lassen sich in das trockene Gras des Käfigbodens fallen. Senkrecht Herablaufen wird vermieden.

Sehr gerne bedienen sich die Tiere eines Laufrades. Sie verweilen stundenlang darin und suchen Käfiggenossen aus ihm zu vertreiben, auch wenn der Käfig genügend andere Klettergelegenheit bietet. Die Spiele in diesem Rad erfolgten meist mit erstaunlicher Wenigkeit und bewiesen die schnelle Reaktionsfähigkeit der Mäuse. Allerdings zeigten sich grosse individuell Unterschiede. Einige lernten kaum das regelmässige Laufen in der Trommel, andere dagegen übersprangen nebenbei die Achse oder lösten sich in bestimmten kurzen Zeitabständen ab.

Vereinzelte werden Zwergmäuse völlig zahm, besonders dann, wenn man sich viel mit ihnen beschäftigt und sie nicht mit Gewalt fasst. Eine Maus "bestellte" sogar durch Hinaufspringen an den Käfigwänden, herausgenommen zu werden. Sie blieb dann viertelstundenlang in der hohlen Hand oder einer Tasche sitzen. Grösstes Vergnügen bereitete es ihr, in den Ärmel von Kleidungsstücken heranzukriechen. Gerne lief sie auch von einem Ende des Tisches zum anderen, liess sich zurücktragen und begann dann das Spiel von neuem. Gelangte das Tier jedoch auf den Boden, so war jegliche Zahmheit verschwunden und der Mensch war in dieser Situation wieder "Feind".

4. Aktivität

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnte die Registrierung der tageszeitlichen Tätigkeit nur gelegentlich erfolgen. Quantitative Bestimmungen wurden nur über einen kurzen Zeit-

rade mit Hilfe eines Laufrades durchgeführt, das nach HARRIS (1954) recht gut geeignet ist, die tagesspezifische Periodik zu erfassen. Abbildung 47 zeigt die Verteilung der Aktivität zweier erwachsener Mäuse über einen Zeitraum von 24 Tagen (Ende Oktober). Was OSTERMANN (1956) für Wald- und Gelbhalsmaus nachwies, gilt auch für die Zwergmaus. Sie ist xenophasisch aktiv und vorwiegend während der Nachtstunden tätig. Auch das Maximum wenige Stunden nach Eintritt der Dunkelheit fügt sich gut in das Saisonschema ein, das genannter Autor für die Herbsttätigkeit der Gelbhalsmaus entwirft. Die Zwergmäuse waren auch während der Zeit von 9 bis 15 Uhr ausserhalb des Nestes anzutreffen, doch betrug die Aktivitätsmenge in einer dieser Stunden oft nur den siebenhundertsten Teil des Maximums (21 bis 22 Uhr). Auch im Freien kann man die Tiere tagsüber antreffen, besonders an Sommernachmittagen.

Ruhepausen sind vor und nach Mitternacht gehäuft (Abb. 48). Trotz dauernder Tätigkeit gegen Ende der Nacht wird das Maximum nicht mehr erreicht, da die Bewegungsintensität nachlässt.

Die Aktivität säugender Weibchen ist vom Alter des Wurfes abhängig (s. Kap. VIII, 8).

Während des Winters zeigen sich die Mäuse weniger ausserhalb des Nestes, doch konnte niemals Dauerschlaf beobachtet werden.

VIII. Fortpflanzung

Wenn auch viele Gefangenschaftsbeobachtungen Rückschlüsse auf das Freileben der Zwergmaus zulassen, so gilt das bezüglich der Fortpflanzung nur in recht beschränktem Maße. Die Tiere sind - vermutlich wegen ihrer Kleinheit - stark von der Temperatur der Umgebung abhängig. Beobachtungen zeigten, dass die sommerliche Vermehrung der Tiere in einem Wohnraum

mit einer ausgeglichenen Temperatur von 18 bis 20° weit geringer war als in einem Speicher, der sich bei Besonnung des Daches oft über 25° erwärmte. Freilandbeobachtungen zeigen, dass Wurfgrösse und Eintritt der Geschlechtsreife in Gefangenschaft nicht mit den Verhältnissen in der Natur übereinstimmen können.

1. Geschlechtsreife

Weibchen, die in Gefangenschaft geboren wurden, setzten die ersten Würfe im Alter von 103 bis 380 (!) Tagen ab. Im Vergleich mit anderen Muriden müsste die Zwergmaus mit mindestens 2 Monaten fortpflanzungsfähig sein. Vermutlich ist diese Verzögerung temperaturbedingt, denn KALABUCHOV (1938) wies für weisse Mäuse nach, dass Jungtiere, die in der Kälte gehalten werden (9 bis 13°) die Geschlechtsreife statt mit 80 Tagen teilweise erst mit 180 Tagen erreichten.

2. Paarung

Die Dauer des Östruszyklus konnte wegen der unregelmässigen Fortpflanzungsverhältnisse nicht eindeutig festgestellt werden. Übereinstimmend mit anderen Muriden sind auch Zwergmausweibchen nach dem Werfen paarungsbereit. Setzt man ein Männchen zu einem läufigen Weibchen, so beriecht ersteres oft minutenlang den abgesetzten Urin. Hierauf beginnt es, das Weibchen zu treiben, oft schon 9 Stunden vor der ersten Kopulation. Manche Weibchen geben dann keckernde Laute von sich, die eine gewisse Ähnlichkeit mit dem "Schimpfen" eines Eichhörnchens oder einer Amsel haben. Selbst wenn das Männchen von der Verfolgung ablässt, rufen manche Weibchen minutenlang weiter. Während der eigentlichen Kopula sind die Tiere dagegen still.

Ist das Weibchen paarungsbereit, so hält es inne. Das Männchen nähert sich, beschnuppert Maul und Analregion des Weib-

chens und beginnt mit einer Vorderpfote dessen Schwanz zu "betatzeln". Einmal schlüpfte ein Männchen bei der Paarungseinleitung unter einem Hinterbein des Weibchens durch, ein anderes hielt das Weibchen mehrmals eine Minute lang mit den Zähnen am Fell des Hinterrückens fest.

Die Begattung erfolgt wie bei der Hausmaus, doch verhalten sich nicht alle Tiere völlig gleich. Nimmt das Weibchen nach dem Aufreiten des Männchens und dessen Stimulationsbewegungen (Vorderpfoten) nicht sofort die Paarungsstellung mit durchgebogenem Rücken ein, so verweilen einzelne Männchen ruhig auf dem Weibchen und beginnen nach 15 bis 45 Sekunden neuerdings zu treteln. Erst nach einigen Fehlversuchen geben sie ihr Bemühen auf. Meist läuft dann das Weibchen einige Schritte weiter und der Vorgang wiederholt sich. Folgt das Männchen dicht hinter dem Weibchen her, so nimmt dieses unter Umständen schon vor dem Aufreiten die Paarungsstellung ein.

Die Paarungen erfolgen mehrmals hintereinander mit kurzen Abständen von 1/4 bis einer Minute. In längeren Pausen, die bis zu 10 Minuten dauern, putzen sich die Tiere und belecken ihre Genitalien. Das Männchen tut dies sogar nach jeder Kopulation. Etwa zwei Stunden nach der ersten Begattung werden die Tiere ruhig und beachten sich nicht mehr.

Erfolgreiche Paarungen finden nur auf dem Boden oder im dichten Pflanzengewirr statt. Dünne Halme bieten zu wenig Halt. Befinden sich mehrere Männchen im Käfig, so nehmen sie alle an der Verfolgung des Weibchens teil. In Paarungsstimmung versuchen sie auch mit nicht läufigen Weibchen und sogar mit anderen Männchen zu kopulieren. Schwächliche Männchen nähern sich kopulierenden Tieren, keckern dabei lebhaft und hüpfen wieder weg.

Hat ein Weibchen seine Jungen geboren, so versuchen die Männchen sofort, zu ihm ins Nest vorzudringen. Sie werden aber durch Bisse recht unsanft vertrieben und sogar verfolgt. Viele Männchen werden dadurch so eingeschüchtert, dass sie

sich in einen Winkel verstecken. Nur kräftige Tiere können sich den Weibchen gegenüber behaupten und kopulieren. Aber auch sie werden gebissen, wenn sie dem Nest zu nahe kommen.

3. Trächtigkeit

In den ersten sieben Tagen nach einer fruchtbaren Paarung ist die Gewichtszunahme des trächtigen Weibchens noch gering, nimmt dann stark zu und verringert sich am letzten Tag wieder (Abb. 49). Das Gewicht der Maus kann sich dabei fast verdoppeln (8,2 bis 15,2 g). Die Folge ist eine auffällige Unbeholfenheit und grosse Empfindlichkeit gegen einen Sturz auf eine harte Unterlage. Bei Weibchen, die sofort nach dem Wurf wieder aufnehmen, ist die Gewichtszunahme in den ersten 8 Tagen weniger deutlich (Abb. 50).

Nach einer Woche Trächtigkeit zeigt sich bereits ein erhöhter Nestbautrieb. Stehen den Mäusen Nistkästen zur Verfügung, so tragen sie Polstermaterial hinein. Gleichzeitig werden sie gegen Artgenossen unverträglich und beißen sie weg.

Die Dauer der Trächtigkeit nicht säugender Weibchen wurde in drei Fällen eindeutig bestimmt nämlich zwei Mal zu 16 1/2 und einmal zu 17 Tagen. Da sich während des Säugens die Einnistung eines neuen Eies verzögert, ist die Tragzeit bei Weibchen, die noch Junge betreuen entsprechend verlängert (17, 17 1/2, 18, 18 1/2 und 20 Tage). Die erstaunlich kurze Tragzeit von 17 Tagen ist wohl darauf zurückzuführen, dass die Jungen des vorhergehenden Wurfes bald nach der Geburt starben.

Zum Zeitpunkt der Geburt ist die Nestöffnung mit Pflanzfasern verstopft. Das Weibchen ist von nun an sehr selten zu sehen und verlässt das Nest fast nur zur Nahrungsaufnahme.

4. Grösse und Gewicht des Wurfes

Die Zahl der Jungen ändert sich mit dem Alter der Weibchen. Der erste Wurf zählt nach SLEPTSOV (1947) 3 bis 5, der zweite 5 bis 8 seltener 10 bis 12 Junge. Die folgenden Würfe sind wieder kleiner. Die höchste Nachkommenzahl für mitteleuropäische Tiere gibt KRUMBLIEGEL (1953) an, der in einem Weibchen 10 Embryonen fand. Bei gefangenen Tieren sind die entsprechenden Zahlen bedeutend geringer und ausnahmsweise wird sogar nur ein einziges Junges geboren. Die durchschnittliche Grösse von 18 Würfen betrug dabei nur 3,0 Tiere. Das höchste Gesamtgewicht eines Wurfes in Gefangenschaft (5 Junge) betrug bei der Geburt 6,1 g, der Anteil am Gewicht des trächtigen Weibchens 35,7 %.

Zwischen Wurfgrösse und dem Gewicht der einzelnen Jungen besteht keine strenge Abhängigkeit. Tiere aus einem grossen Wurf können schwerer sein, als die eines kleinen.

5. Zahlenverhältnisse der Geschlechter

Bei den untersuchten Würfen (darunter vier Freilandfunde) war das Zahlenverhältnis von Männchen zu Weibchen 34:33, also annähernd 1:1.

6. Zahl der jährlichen Würfe

Dass die Zahl von 10 Würfen im Jahr (Abb. 51) in der Natur kaum vorkommen dürfte, ergibt sich aus den Untersuchungen SLEPTSOVS. An Hand der Plazentarflecken wies er nach, dass von 80% zur Zeit des Fanges nicht trächtigen Weibchen

64 % einen Wurf,
33 % zwei Würfe,
2,8% drei Würfe,
0,2% vier Würfe

getragen hatten. Verantwortlich hierfür ist die ausserordentlich kurze Lebensdauer in der Natur.

7. Einfluss der Jahreszeiten auf die Fortpflanzungsfähigkeit

Auf die Abhängigkeit der Vermehrung von der Temperatur wurde bereits hingewiesen. Die auf grosses Zahlenmaterial gestützten Angaben SLEPTSOVS wurden in Abbildung 52 der Temperaturkurve von CRABAROWSK gegenübergestellt und zeigen die Verhältnisse sehr klar. Unerwartet ist, dass die Vermehrung nur im Januar und Februar völlig ruht und auch in Monaten mit einer Durchschnittstemperatur unter 0° trächtige Tiere angegriffen werden. Die mikroklimatischen Verhältnisse in Strohhaufen und Getreidemieten sind jedoch völlig anders gestaltet als 2 m über dem Boden, wo die Registrierung erfolgt. Der nachteilige Einfluss erhöhter Niederschläge lässt sich am kurzzeitigen Rückgang der Vermehrung im August (Monsun!) ablesen. In Deutschland wurden die ersten Freilandwürfe im März (mündl. Mitt. F. THEDY, Sulzbach-Rosenberg), die letzten Ende September beobachtet. Bei entsprechender Warmhaltung werfen die Tiere den ganzen Winter über.

8. Weibchen und Junge

Die jungen Zwergmäuse liegen anfangs nicht in einem einheitlichen Nestraum zusammen mit ihrer Mutter sondern setzen "ein Stockwerk tiefer" in einer Trube des Elsters. Das Weibchen liegt beim Säugen entweder seitlich (Abb 53) oder auf dem Bauch über ihnen. Verlässt es das Nest, so werden die Jungen vollständig zgedeckt, sodass sie von oben nicht zu sehen sind.

Nimmt man einer Maus den Wurf für wenige Minuten, dann reagiert sie sofort auf das Kreischen der Jungen, wenn diese z.B. angefasst werden. Keckend rennt sie im Käfig herum und sucht nach dem Nest. Die Erregung legt sich manchmal schon nach dem Zurücksetzen des Gebocks nicht gleich und man kann beobachten, dass das Weibchen ein Junges aus dem Nistkasten holt, bis 30 Minuten damit im Laufrad herumfährt und es dann

wieder zurückträgt. Offenbar hat es dabei den Trieb, die Jungen zu verschleppen, auf einfache Weise befriedigt.

Sobald die Jungen nach dem ersten Verlassen des Nestes feste Nahrung zu sich nehmen, werden sie nicht mehr so intensiv betreut. Recht deutlich ist die Verknüpfung zwischen der Gewichtsabnahme des Weibchens (Rückbildung der Milchdrüsen) und der gleichzeitigen Zunahme seiner Aktivität im Laufrad (Abb. 54).

Ausserhalb des Nestes suchen die Jungen zwar oft im Fell des Weibchens nach den Zitzen, doch werden sie nur ausnahmsweise gesäugt. Ein Weibchen wurde dabei in einer Käfigecke beobachtet. Zwei fast selbständige Junge lagen unter ihm, den Bauch nach oben gekehrt. Ihre Hinterbeine waren links und rechts vom Schwanz des Alttieres sichtbar.

IX. Jugendentwicklung

Zur Methodik: Das grösste Hindernis für die folgenden Beobachtungen war die grosse Empfindlichkeit der Weibchen, die einen Wurf betreuen. Werden sie am Bau eines geschlossenen Nestes gehindert oder wird dieses zerstört, so schleppen sie die Jungen ziellos im Käfig umher und kümmern sich schliesslich nicht weiter um diese, ja fressen sie sogar an. Um eine regelmässige Kontrolle der Würfe zu ermöglichen, erhielten die Mäuse hölzerne Nistkästen von 6 bis 8 cm Seitenlänge mit einem Boden aus Drahtgitter. Der Deckel konnte geöffnet werden. Diese Kästen wurden als Schlaf- und Nistgelegenheit willig angenommen. Aufstellung am Käfigboden ist vorzuziehen, da hochtrachtige Weibchen beim Klettern leicht verunglücken können. Das Nest mit Inhalt wurde nur herausgenommen, wenn das Weibchen den Wurf für kurze Zeit verlassen hatte. Unter diesen Umständen wurden die Jungen völlig normal aufgezogen und entwickelten sich genau so wie ungestörte Kontrolltiere.

I. Wachstum und Gewichtszunahme

Die folgenden Daten wurden durch Messung und Wägung von 49 lebenden Tieren erhalten. Die Mittelwerte für Kopf-Rumpflänge (KR), Schwanzlänge (S), Hinterfuss- (HF) und Ohrlänge (O) sowie das Gewicht im Lauf der Entwicklung sind nachstehend zusammengestellt und in Abbildung 55 graphisch veranschaulicht.

Tage	KR (mm)	S (mm)	HF (mm)	O (mm)	Gewicht (g)
0	23.02	9.51	5.30	1.53	1.09
1	25.44	11.19	5.87	1.77	1.38
2	29.44	13.85	6.54	2.15	1.63
3	31.68	16.89	7.17	2.44	1.93
4	34.23	20.16	8.23	2.82	2.29
5	36.21	23.51	8.88	3.29	2.63
6	37.89	27.00	9.67	3.75	2.95
7	39.55	30.64	10.53	4.37	3.28
8	41.44	33.94	10.95	4.89	3.57
9	43.38	38.43	11.76	5.54	3.91
10	45.49	42.43	12.42	6.26	4.18
11	47.24	45.92	12.55	6.84	4.39
12	48.67	48.47	12.83	7.17	4.61
13	49.47	50.16	13.04	7.33	4.89
14	50.58	51.13	13.35	7.45	5.05
15	51.54	51.87	13.44	7.55	5.29
17	53.30	53.27	13.56	7.64	5.42
19	54.07	54.61	13.71	7.70	5.61
21	55.02	54.98	13.86	7.87	5.72
23	55.83	55.37	13.96	7.98	5.90
25	56.32	55.96	13.99	7.94	6.14
27	56.42	56.40	14.02	7.92	6.23
30	56.76	56.50	14.13	8.00	6.57
40	57.82	57.98	14.23	8.01	6.97
50	58.16	58.83	14.35	8.06	7.05
60	59.29	59.25	14.31	8.21	7.27
80	60.57	59.10	14.19	8.16	7.46
100	60.09	59.84	14.17	8.17	7.70
150	61.05	60.32	14.29	8.36	7.78
200	61.52	61.69	14.68	8.68	8.11
250	62.38	63.30	14.45	8.71	8.76

Das starke Wachstum der Tiere verringert sich um den 15. Tag, wenn sie zu fester Nahrung übergehen. Hinterfuss und Ohr sind früher zur vollen Länge herangewachsen als Rumpf und Schwanz, weshalb sich die Körperproportionen im Lauf des Wachstums beachtlich ändern (Abb.56). Die graphische Darstellung der Längenverhältnisse (Abb.55, unten) zeigt, dass am 15.Tag Ohr und Hinterfuss relativ länger sind als bei erwachsenen Tieren. Den stärksten Zuwachs zeigt der Schwanz, der bei Neugeborenen 40 % der Kopfrumpflänge misst und diese bereits am 12.Tag erreicht hat. Der tägliche prozentuale Zuwachs ist beim Schwanz anfänglich am grössten, nimmt aber nach dem 15.Tag wie die anderen Zuwachsraten schnell ab (Abb.57). Der unausgeglichenen Verlauf der Kurven besagt, dass das Wachstum in einzelnen Schüben erfolgt, beim Hinterfuss z.B. um den 3., 9. und 13.Tag. Die Streubreiten für G, KR und S sind aus Abbildung 58 ersichtlich. Auffälligerweise schwankt die Schwanzlänge bei jungen Tieren bis zu etwa 25 Tagen stärker als bei erwachsenen. Die Kurve der Durchschnittsgewichte (Abb.55) erscheint recht ausgeglichen, doch kommt dies nur durch Überlagerung von Einzelwerten zustande. Die geringere Gewichtszunahme nach dem 15.Tag erscheint in Einzelkurven sogar als Gewichtsrückgang (Absäugen!), doch tritt dieser nicht bei allen Würfen zum gleichen Zeitpunkt ein. Die vier in Abbildung 59 dargestellten Gewichtskurven sind leicht paarweise zu ordnen. No 1 und 4 bzw. 2 und 3 zeigen in ihrem Verlauf deutliche Übereinstimmung und gehören jeweils zu zwei Tieren des gleichen Wurfes.

2. Entwicklung der Behaarung

Man kann bei der Zwergmaus folgende Abschnitte des Haarwachstums unterscheiden: Die Entwicklung der ersten Behaarung, den Jugendhaarwechsel und die Altershaarwechsel.

Die Entwicklung der ersten Behaarung beginnt sofort nach

der Geburt und ist um den 10. Tag beendet. Auf der nackten, runzligen Haut der Nestlinge erscheinen zuerst die Graanenhaare, die auf der Rückenseite der Tiere dunkel, am Bauch hellgefärbt sind. Hierauf blättern sich Hautschuppen ab und die Spitzen der Wollhaare erscheinen. Das junge Fell breitet sich vom Rücken her nach unten aus. Erst am 6. Tag brechen auf der Baumnitte Haare durch. Die Flanken und die Innenseite der Beine behaaren sich zuletzt.

Kurze Schilderung des Verlaufs (Abb.60):

Neugeborene: völlig nackt, Ober- und Unterlippe mit kurzen, dichtstehenden Härchen bedeckt. Einzelne Schnorchaare durchgebrochen. Rückenseite etwas dunkler getönt. 1.Tag: Rücken- und Kopfoberseite bedecken sich mit Borsten. Rücken färbt sich blaugrau. 2.Tag: Am Bauch treten einzelne Borsten auf, die des Rückens werden dichter. Die ersten Schuppen erscheinen. 3.Tag: Oberseite dicht beschuppt, einzelne Wollhaare. Schwanz beschuppt mit kurzen Borsten. 4.Tag: Rücken mit Fellchen, Schuppen am Hinterrücken und an den Rumpfsseiten. Tragus des Ohres beborstet. 5.Tag: Unterseite, besonders Bauchrand, beschuppt. Beine ebenfalls. Schwanz ganz beborstet. 6.Tag: Bauchmitte und Ohren behaart. 7.Tag: Nur Innenseite der Arme und Beine noch kahl. 8.Tag: Vollständige Behaart.

In den folgenden Tagen findet nur mehr ein Längenwachstum des Felles statt. Die Abbildungen 61 bis 66 geben nochmals einen kurzen Überblick über die Entwicklung.

Bei der Zwergmaus ist ein einziger Jugendhaarwechsel zu beobachten, da bei den folgenden Mäusen die Tiere fast oder ganz ausgewachsen sind. Dieser Haarwechsel setzt frühestens am 23., spätestens am 50.Tag ein (Durchschnitt bei 41 Tieren 31,2 Tage).

Vier von 45 Tieren - lauter Weibchen mit unterdurchschnittlichem Gewicht - begannen den Haarwechsel erst mit 64 bis 145 Tagen wobei sich das Bild eines Altershaarwechsels ergab (Ausfall der Jugendmauser). Mausertbeginn und Körpergewicht:

stehen in enger Beziehung zueinander. Jene Tiere, deren Gewicht am 30. Tag unter dem Durchschnitt lag (20 Mäuse), begannen den Haarwechsel mit durchschnittlich 32,9 Tagen, die 21 Tiere mit überdurchschnittlichem Gewicht bereits mit 29,9 Tagen. Lässt man die vier Weibchen ohne Jugendmauser bei der ersten Gruppe weg, so verhalten sich die entsprechenden Zahlen immer noch wie 32,9 : 29,9 Tage.

Der Verlauf des Haarwechsels ist beim Durchblissen des Fells an Hand der nachwachsenden jungen Haarspitzen deutlich zu verfolgen. Diese treten fast immer zuerst an den Hinterschenkeln und Flanken auf. Die weiteren Verlauf zeigt Abbildung 67. Später beginnt der Jugendhaarwechsel am Rücken oder an den Flanken (Abb. 68). Nur zwei von 41 Tieren - beachtenwerterweise Weibchen aus dem gleichen Wurf - zeigten diese abweichenden Bilder.

Die Jugendmauser kann bereits nach 7 Tagen beendet sein, wird aber in vielen Fällen unterbrochen und zieht sich dann über Monate hin. Bei ihrem Abschluss sind die Tiere 35 bis 124 Tage alt. Die Verhältnisse werden aber oft recht unübersichtlich, weil die erste Altersmauser manchmal vor Beendigung der Jugendmauser einsetzt. Auch können die beiden Haarwechsel zeitlich direkt ineinander übergehen, besonders wenn der erste lange unterbrochen war. In Abbildung 69 ist an Hand von 3 Beispielen die Aufeinanderfolge der Haarwechsel im Diagramm dargestellt. Bei A sind diese gut getrennt und nicht unterbrochen, bei B unterbrochen und fast ineinander übergehend, bei C blieb die Jugendmauser völlig aus.

Kahlgeschorente Hautstellen, z. B. über den Schulterblättern, können sich völlig unabhängig vom übrigen Haarwechsel wieder behaaren.

Zahlenmässige Übersicht: Von 45 beobachteten Tieren hatten vier Weibchen keine Jugendmauser. 39 der übrigen 41 Tiere mauserten von den Hinterschenkeln aus, je eines von den

Flanken und vom Rücken her. Nur bei 17 Mäusen verlief der Haarwechsel ohne Unterbrechung.

Noch schwieriger ist es, über den ersten Altershaarwechsel Allgemeingültiges zu sagen. Der früheste Beginn wurde mit 80, der späteste mit 268 Tagen festgestellt. Entsprechend schwankte die Beendigung zwischen 116 und 298 Tagen. Wiederholte Unterbrechungen sind hier die Regel. Das Mauserbild ist viel komplizierter als beim Jugendhaarwechsel. Es kommen symmetrische, grossflächige Muster vor, dann wieder erscheinen die jungen Haare in unregelmässig verteilten Flecken (Abb. 70). In zahlreichen Fällen beginnt der Haarwechsel auch hier an den Hinterschenkeln.

Die folgenden Mäusern ergeben das gleiche Bild. Ein Zusammenhang mit den Jahreszeiten war bei gefangenen Tieren nicht zu erkennen.

Die Unterschiede zwischen Jugend- und Altersfell sollen ausgehend von letzteren betrachtet werden. Die durchschnittliche Länge seiner Woll- und Grannenhaare sowie deren Färbung sind in Abbildung 71 schematisch dargestellt. Im Gegensatz zu Jungtieren ist die Behaarung an den Flanken merklich aufgeteilt. Die Spitzenhälfte der Rückengrannen ist dunkel. Nach den Körperseiten zu folgt ein Streifen, in dem die Grannen über dem dunklen Teil helle Spitzen haben und schliesslich ist ihre obere Hälfte ganz fahlbraun. Die Graufärbung der basalen Haarnhälften wird von den braunen Haarspitzen nicht völlig überdeckt und bewirkt eine Mischfarbe.

Das Fell vor dem ersten Haarwechsel ist nicht wesentlich kürzer, unterscheidet sich aber durch die dunklere Färbung. Gründe: Die Rückenhaare (Zone I) haben dunkle Spitzen von 0,2 mm Länge. Der braune Abschnitt der Rückenhaare ist bei Jungtieren nur 1,5 bis 2,0 mm lang, bei erwachsenen dagegen 1,8 bis 2,2 mm. Bei letzteren werden die grauen Haarbasisen besser verdeckt. Schliesslich fehlen vor der Jugendmauser helle Grannen, wie wir sie aus Zone 3 kennen, fast vollständig.

3. Entwicklung des Verhaltens

Nachdem die typischen Verhaltensformen der Zwergmaus bereits besprochen wurden, soll versucht werden, einige von ihnen nach dem zeitlichen Auftreten zu ordnen und der Körperentwicklung gegenüberzustellen. Andere Mäuse wurden zum Vergleich herangezogen (Abb. 72). Die Angaben über Hamster, Hausmaus und Eichhörnchen stammen von EIBL-EIBESFELD (1950 und 1953) bzw. WILLIAMS und SCOTT (1953). Die Hausmaus erreicht die aufgeführten Entwicklungsstufen mindestens einen Tag später als die Zwergmaus, das Eichhörnchen bietet fast weit zurück. Beim jungen Hamster sind Putzen, Kriechen und Nagen früher zu beobachten. Bezeichnenderweise verlässt er auch die Nestkammer bereits vor dem Öffnen der Augen, was für die Zwergmaus den sicheren Tod bedeuten würde. Trotzdem erreicht sie von allen aufgeführten Arten am frühesten die volle Selbständigkeit.

Besichtlich sind auch die Unterschiede, wenn wir eine Spitzmausart zum Vergleich heranziehen. FRANK (1954) verdanken wir Angaben über die Feldspitzmaus (*Cricetulus leucodon*), deren Gewicht ungefähr mit dem der Zwergmaus übereinstimmt. Bei dem Insektenfresser öffnen sich die Augen 5 Tage später, das Fellchen bildet sich 6 Tage später und die erste selbständige Nahrungsaufnahme findet sogar erst 9 Tage später statt als bei der Zwergmaus. Dagegen kann die Spitzmaus mindestens zwei Tage früher laufen.

4. Verlassen des Nestes

Im Alter von 11 oder 12 Tagen sieht man die Jungen zum ersten Mal ausserhalb des Nestes. Sie klettern ins Freie, wenn das Weibchen gerade Nahrung sucht und bleiben minutenlang auf dem Nest sitzen. Meist kehren sie bald wieder in ihre Kinderstube zurück. Ist der Sargungstrieb des Weibchens schon weit abgeflaut, so lässt es die Jungen unbeachtet. Andernfalls versucht es, sie zurückzuholen. Anfangs reha-

die kleinen Mäuse hierbei fast immer die Tragstarre ein. Am folgenden Tag halten sie sich bereits an Halmen und Blättern fest und lassen sich nicht mehr wegtragen.

Eine Führung oder Anleitung der Nachkommenschaft war nie zu sehen, obwohl in verniedlichenden Schilderungen öfters hierüber berichtet wird. Höchstens folgen die Jungen der Mutter ins Nest, um gesäugt zu werden.

Junge Zwergmäuse sind recht unversichtlich und gehen entsprechend leicht in Fallen. Aus einem Käfig mit gleich vielen Jungen und erwachsenen Tieren fängt man auf diese Weise fast nur die ersteren heraus. Auch im Territorialverhalten zeigt sich ein deutlicher Unterschied. Gibt man den Mäusen Gelegenheit, aus einem Käfig in einen benachbarten, leeren zu schlüpfen, so wagen sich mehrere Tage lang nur Junge in die neue Umgebung.

X. Zusammenfassung

1. Im Untersuchungsgebiet tritt die Zwergmaus nur zerstreut auf. Sie bewohnt Schilf- und Großseggenbestände sowie Haferfelder.
2. Die Neststandorte werden lange von der Sonne beschienen.
3. Als Nestbaumaterial dienen Blätter von Gramineen und Cyperaceen.
4. Der Nestbau wird häufig in einer Nacht vollendet.
5. Man kann der Lage nach Boden- und hochstehende Nester, der Verwendung nach Schlaf- und Wurfnester unterscheiden.
6. Die Nester bestehen aus mehreren Schichten verschiedener fein zerschliessener Fasern und sind an Tragpflanzen befestigt.

7. Die Nahrung besteht aus Samen, grünen Pflanzenteilen, Knospen, Rinde und Insekten.
 8. Die sozialen Verhaltensformen der Zwergmaus sind im Vergleich zu anderen Murinen (Hausmaus, Ratte) deutlich rückgeblieben.
 9. Starke Vermehrung tritt erst beim Ansteigen der Tagestemperaturen über 20° ein.
 10. Die normale Tragzeit beträgt $16 \frac{1}{2}$ bis 17 Tage. Bei einer Begattung sofort nach dem Wurf verlängert sie sich bis zu $20 \frac{1}{2}$ Tagen.
 11. Die Jugendentwicklung der Zwergmaus verläuft schneller als bei den anderen untersuchten Muriden.
 12. Die Zwergmaus besitzt nur einen Jugendhaarwechsel.
-

XI. Literaturverzeichnis

- ALLEN, Glover M. (1940), Natural History of Central Asia Vol. 11. The Mammals of China and Mongolia, part 2. New York
- BANNIKOV, A.G. (1954), Die Säugetiere der Mongolischen Volksrepublik (russ.). Moskau
- BAUER, K. (1952), Zur Kenntnis von *Microtus oeconomus* Méhéllyi Ehik. Zool. Jahrb. Syst. 82, 70-94
- BLASIUS, J.H. (1857), Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Braunschweig
- CLARKE, J.R. (1956), The aggressive behaviour of the Vole (*Microtus agrestis*). Behaviour IX, 1-23
- CURRY-LINDAHL (1955), Djuren i Färg. Stockholm
- DANKLER, M. (1902), Kleine Säuger in Gefangenschaft. Nerthus IV, 450-452
- DEGERBØL, M. (1939), Om Forekomst af Dvaergmus (*Micromys minutus* Pall.) Nord for Limfjorden. Flora og Fauna 45, 64-65
- EAYRS, J.T. (1954), Spontaneous Activity in the Rat. The Brit. Journ. of Anim. Behaviour II, 25
- ELLERMANN, J.R. u. MORRISON-SCOTT, T.C.S. (1946), Checklist of Palaearctic and Indian Mammals. London
- EIBL-EIBESFELD, I. (1950), Beiträge zur Biologie der Haus- und Ahrenmaus nebst einigen Beobachtungen an anderen Nagern. Z. Tierpsychol. 7, 558-587
- - , (1951), Gefangenschaftsbeobachtungen an der persischen Wüstenmaus (*Meriones persicus* Blanford). Z. Tierpsychol. 8, 400-423
- - , (1953), Zur Ethologie des Hamsters (*Cricetus cricetus* L.). Z. Tierpsychol. 10, 204 bis 253
- FRANK, F. (1952), Kleine Beobachtungen an der Zwergmaus (*Micromys minutus* Pall.) mit ökologischen Folgerungen. Bonner Zool. Beitr. 3, 207-209
- (1954), Zur Jugendentwicklung der Feldspitzmaus (*Cricidura leucodon* Herm.) Bonner Zool. Beitr. 5, 173-178

- GEIGER, R. (1950), Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig
- GOETHE, F. (1955), Die Säugetiere des Teutoburger Waldes und des Lipperlandes. Abh.Landesmus. Naturk. Münster/Westf. 17, H.1/2
- GUGGISBERG, C.A.W.(1955), Das Tierleben der Alpen. Bern.
- HERTER, K. (1952), Der Temperatursinn der Säugetiere. Leipzig
- HESSE, R. u. DOFLEIN, F. (1935), Tierbau und Tierleben, II, 478. Jena
- HOCKE, H. (1902), Einige Beobachtungen über unsere Zwergmaus, Natur und Haus 10, 362
- KALABUCHOV, N.I. (1938), On the Influence of the Temperature of the Environment upon the Growth of Mice (*Mus musculus* L.). Bull.Soc.Nat.Moscou, Sect.Biol. Nouvelle Serie Tome XLVII. Livre 3. Russ., engl.Zus.
- KÖPPEN, W. (1939), Klimakunde von Russland. Berlin
- KNAPP, R. (1948), Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. Stuttgart
- KROTT, P. (1953), Wiederfinden eines auf einen Transport entsprungenen Vielfrasses. Z.Tierpsych.10, 254-268
- KRUMBIEGEL, I. (1953), Biologie der Säugetiere. Krefeld
- (1955), Die Säugetierfauna von Wangerooge mit Bemerkungen über die übrigen ostfriesischen Inseln. Säugetierkundl.Mittlg. 3, 12-18
- LANDOIS, H. (1871), Über den Nestbau einiger einheimischer Mäuse. Zool.Garten, 162-164
- LOCHBRUNNER, A. (1956), Beiträge zur Biologie des Syrischen Goldhamsters *Mesocricetus auratus* (Nehring). Zool.Jahrb.Physiol. 66, 389-428
- LÖNS, H. (1908), Die Zwergmaus, Lebensbilder aus der Tierwelt. H.MEERWART und H.LÖNS. Leipzig
- MATTHEWS, L.H. (1952), British Mammals. London
- MILLER, G.S. (1912), Catalogue of the Mammals of Western Europe. London
- NIEZIŁBITOWSKI, E.R.L. (1934), Bericht über die Säugetiere Polens und ihre geograph. Verbreitung. Zschr.f.Säugetierkd. 9

- OSTERMANN, K. (1956), Zur Aktivität der einheimischen Muriden und Gliriden. Zool.Jb.Physiol. 66, 355-388
- PALLAS, P.S. (1771), Reisen durch verschiedene Provinzen des russischen Reichs. Petersburg
- PIECHOCKI, R. (1952/53), Beiträge zur Fortpflanzungsbiologie der Zwergmaus *Micromys minutus* Hermann 1780. Wissensch.Zeitschr.d.Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg 11, 377-386
- (1955), Beobachtungen an Zwergmäusen, *Micromys minutus* Pall., in Gefangenschaft. Der Zool.Garten (NF) 22, 11-29
- REBEL, H. (1933), Die freilebenden Säugetiere Österreichs. Wien-Leipzig
- SCHAEFER, H. (1935), Studien an mitteleuropäischen Kleinsäugetern. Arch.f.Naturg.N.F.4, 535 bis 590
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1906), Die Wirbeltiere Europas. Jena
- SLEPTSOV, M. (1947), On the Biology of *Micromys minutus* *ussuricus* B.Ham. (russ.). Contr. Faune et Flore de l'URSS, N.S., Sect. Zool.Livre 8 (XXIII) Moskau, 69-100
- STEIN, H.W. (1950), Über Fortpflanzungszyklus, Wurfgrösse und Lebensdauer bei einigen kleinen Nagetieren. Zeitschr.f.Schädlingsbek 42, 122-131
- STRUCK, K. (1876), Die Säugetiere Mecklenburgs. Waren.
- SZUNYOGHY, J. (1953), The Harvest Mouse in Hungary. Part I. Ann.Hist.-Nat. (Series Nova), 245 bis 249
- TROUESSART, E.L. (1910), Faune des Mamifères d'Europe. Berlin
- UTTENDÖRFER, O. (1939), Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der heimischen Natur. Neudamm.
- VINOGRADOV, B.S. u. GROMOV, J.M. (1952), Die Nagetierfauna der URSS (russ.) Moskau
- WACHTENDORF, W. (1951), Beiträge zur Ökologie und Biologie der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) im Alpenvorland. Zool.Jahrb. Syst. 80, 189-204
- WETTSTEIN, O. (1933), Beiträge zur Säugetierkunde Europas. Zschr.f.Säugetierkd. 8, 120
- WILLIAMS, E. u. SCOTT, J.P. (1953), Development of social behaviour in the Mouse. Behaviour, VI, 35-65
- WOLF, W. (1954), Spitzmäuse in Zwergmausnestern. Säugetierkundl.Mittlg. 2, 33-34
- ZIMMERMANN, K. (1952), Werkzeugbenutzung durch eine Zwergmaus. Z.f.Tierpsych. 9, 12.

Samtliche Photographien, Zeichnungen,
Diagramme etc. befinden sich in der
Original-Dissertation, welche bei der
Universitäts-Bibliothek München auf-
liegt.

Lebenslauf

Als Sohn des Vermittlungsobersekretär August KÄSTLE und dessen Ehefrau Mathilde, geb.KEMPTER, wurde ich, Werner KÄSTLE, am 6.April 1926 in München geboren. Mit 3 Jahren verlor ich meinen Vater, der an den Folgen eines Kriegsleidens starb.

Ab 1932 besuchte ich die Tumblingerschule und trat 1938 in das Neue Realgymnasium über.

Nach einjährigem Dienst als Luftwaffenhelfer wurde ich 1944 zum Militär einberufen. Im Mai 1945 geriet ich in amerikanische Kriegsgefangenschaft, wurde an Frankreich ausgeliefert, wo ich als Holzfäller und landwirtschaftlicher Arbeiter tätig war. Nach meiner Entlassung 1947 besuchte ich die 8.Klasse des Neuen Realgymnasiums und legte im Sommer 1948 die Reifeprüfung ab.

Es folgte ein vierjähriges Studium der Fächer Biologie, Geographie und Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität in München, das ich 1952 mit dem Staatsexamen abschloss. Als Studienreferendar wurde ich der Gisela-Oberrealschule zugeteilt, an der ich bis heute in den genannten Fächern unterrichte. 1954 wurde ich zum Studienassessor, 1956 zum Studienrat ernannt. 1955 heiratete ich meine Frau Ruth, geb.KRETTENAUER.

